中国思维科学丛书

智慧思维学

Thinking

陶伯华 ⊙ 著

吉林人民出版社

责任编辑：于二辉
封面设计：世纪阳光·工作室 Century Sunshine Studio

◎思维发生学
◎思维史学
◎创新思维学
◎灵感思维学
◎社会思维学
◎创造性思维方式学
◎形象思维学
◎智慧思维学
◎创新思维应用学


ISBN 978-7-206-07015-0
9 787206 070150 >
定价：35.00元

中国思维科学丛书

智慧思维学

Thinking

陶伯华 ◎ 著

吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

智慧思维学/陶伯华著. —长春:吉林人民出版社,2010.8
(中国思维科学丛书)
ISBN 978—7—206—07015—0

Ⅰ.①智… Ⅱ.①陶… Ⅲ.①思维科学 Ⅳ.①B80

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 157200 号

智慧思维学

著　　者:陶伯华
责任编辑:于二辉　　　封面设计:世纪阳光工作室
吉林人民出版社出版(长春市人民大街 7548 号　邮政编码:130022)
印　　刷:长春市泽成印刷厂
开　　本:787mm×960mm　1/16
印　　张:19.75　　　字　　数:310 千字
标准书号:ISBN 978—7—206—07015—0
版　　次:2010 年 8 月第 1 版　　　印　　次:2010 年 8 月第 1 次印刷
定　　价:35.00 元

《中国思维科学丛书》编委会

——国家社会科学基金项目(批准号:08BZX021)研究成果

总　序

《思维科学丛书》是追思人民科学家钱学森同志之作，也是理解、继承和弘扬钱老关于思维科学体系之作，更是广泛宣传、深入开展思维科学研究和创新教育之作。虽然钱老离开了我们，但他的高尚人格、爱国情怀、科学精神及谆谆教诲却永远留在我们心中！

20世纪80年代初，钱老已是古稀之年，他在辛勤地忙碌于国防事业、航天工作之余，又挤出时间，撰写大量文章和书信，强烈呼吁扶植思维科学人才，开展思维科学研究，倡导思维科学教育，发展思维科学事业。

钱老说："我们要从迎接新技术革命，或迎接人类社会第五次产业革命的角度来认识这个问题。所以，我觉得研究思维科学确实是当务之急。""思维科学的研究将孕育着一场新的科学革命，（它会）把人的知识、智力提高到前所未有的高度，这肯定又将是一场技术革命。"[①]

钱老为中国的强盛、为中华民族的复兴、为培养杰出人才，呕心沥血，并亲自写信、接见思维科学工作者。在钱老的亲切关怀下，全国各大报刊和出版社经常刊发、出版一些思维科研成果，思维科学研究出现了欣欣向荣的景象。

本套《思维科学丛书》，就是在钱老生前的鼓励、支持下完成的。

第一本《思维发生学》，是中国社会科学院哲学研究所张浩研究员站在唯物史观的立场上，科学地论证了原始人类思维发展的"三个阶段"，创造性地揭示了人类思维发生、发展的机制，为人们正确认识自然史和人类史架起一座桥梁。

第二本《思维史学》，是上海社会科学院信息所朱长超研究员在尊重历史，客观的、实事求是地肯定了前人研究人类思维发生、发展的新成就的基础上，阐述了人类思维发生、发展的史实，其立论富有创造性，对深入开展思维科学研究，将有深刻的启示。

第三本《创新思维学》，是吉林大学哲学社会学院王跃新教授撰写、建构的全新体例的一部专著，该书不仅科学地诠释了创新思维的概念、特征、原则、范畴等原理问题，而且还深入浅出的、开拓性的，探索论述

① 钱学森：《关于思维科学》，上海人民出版社，1986年版，第129～163页。

了创新思维方法论的理论问题。力求揭示创新思维的发生、发展规律。以利于创新主体的创新实践。

第四本《灵感思维学》，是中共黑龙江省委党校刘奎林教授，在从事思维科学研究工作50余年的基础上，总结揭示灵感发生机制的一部杰作，他先将“无意识”概念改为“潜意识”，同时，对弗洛伊德的“无意识”理论进行修正，提出了解释灵感发生的“显意识与潜意识相互作用”的假说，以力图揭开“灵感之谜”。

第五本《社会思维学》，是哈尔滨理工大学社科部曾杰教授以马克思主义哲学为指导，全面的、准确的、揭示了社会思维，即集体思维的内涵和外延，从而将钱老提出的社会思维观发扬光大。

第六本《创造性思维方式学》，是中共吉林省委党校胡珍生、刘奎林教授合著的关于创造性思维方式的专著，提出了创造性思维是一种综合性思维，创造性思维方式是一种独特的高级的思维形式。该书在对创造性思维的一般原理、原则、进行全面阐述的前提下系统的论述了创造性思维方式、方法，其立论有理有据，观点新颖、富有创意。尤其是对未来智能机与非逻辑思维的数学化、形式化的预言，给人以启发。

第七本《形象思维学》，是安徽省淮南师范学院杨春鼎教授，在形象思维的历史文化范畴中侧重论述形象思维与神话、宗教、易经的联系与区别的一部专著，特别是在阐释形象思维发生过程中的“五个环节”，以及形象思维的创造原则和规律等方面的观点独特、新颖，颇具创意。

第八本《智慧思维学》，是江苏省无锡市社科所陶伯华研究员从钱学森提出的“大成智慧工程”与“大成智慧学”的高度，对智慧思维作了进一步的理论探索，对生物智能的演进、原始思维的飞跃、抽象思维的提升、辩证思维的发展、创新思维的开拓，到人机思维的匹配等连锁性问题的探讨，令人耳目一新。

第九本《创新思维应用学》，是吉林大学王跃新教授和辽宁锦州市委党校王洪胜副教授合著的，从理论与实践相结合的高度，对创新思维理论的应用范式、创新思维方法的实践运用及创新思维能力的培养方法等进行了多角度、多层面的深入探究，真可谓使思维科学服务于“国家创新工程”，服务于人才培养，服务于中华民族振兴的创造伟业。

科学发展史表明，任何一门学科的生命价值都往往取决于它的社会应用程度。为使思维科学在实施“创新型国家”战略决策中发挥其培养杰出人才的作用。我们重温钱老亲自主持召开的全国首届思维科学

讨论会上的讲话精神，尤其是有关学会“要有好的学风”部分。现将这部分内容摘录如下：

“我们这个学会要有很好的学风，我们要严肃认真地搞学会工作，不能随随便便，更不能有江湖习气。搞学术，态度就是要认真、严肃。当然，严肃并不等于说不活泼。我们要诚恳地交流，有活泼的气氛。有话就说。我想，在我们思维科学这个新的领域里，没有什么权威，所以，我们决不能搞一言堂。大家充分发表意见，互相交流，争吵一下也没有关系。暂时统一不了认识不要紧，慢慢来。总之，我们既要严肃认真，又要生动活泼，充分发扬民主，百家争鸣，百花齐放。只要坚持这样去做，我们这个学术组织就可以搞好。

我觉得，一旦我们把思维科学宣扬出去，它就会变成热门。因为现在将什么新技术革命对策呀。‘信息社会’呀，都与思维科学有关嘛！但是我们也要冷静。那么，怎么冷静？我们有一个有利的条件，就是有马克思主义哲学，这是最锐利的武器，我们一定要注意应用马克思主义哲学。前面我讲到的国外一些著名科学家的明显错误，都是由于犯了背离马克思主义哲学、脱离辩证唯物主义的毛病。思维科学不像有些学问（比如说机械工程），那尽是物质的，而思维科学常常涉及到精神问题，涉及到精神与物质的关系问题。因此在这个问题上，一定要用马克思主义哲学，辩证唯物主义。要不然，你就容易掉进两个坑里，一个坑是机械唯物论，另一个是唯心论。所以，我们一定要在工作中自觉应用马克思主义哲学。”[①]

对钱老关于思维科学思想观念的理解、研究尚须加强。在目前思维科学还很不成熟的历史时期，仍需要有志于此的同仁们共同探究，力求推进我国的思维科学事业的繁荣发展。

本套丛书的出版得到吉林大学领导及“马克思主义科学观研究”项目的大力支持，也得到吉林人民出版社的支持和帮助；在著书过程中参阅了国内外大量的相关文献和资料，吸收了学术界的最新研究成果，在此一并表示感谢！由于我们的水平有限，敬请读者批评指正。

编委会

2010年6月28日

① 钱学森：《关于思维科学》，上海人民出版社，1986年版，162页。

前言 全球化时代呼唤高智慧思维

人类正在迈入一个既充满希望又交织矛盾的全球化时代。

1990年，联合国经合组织前首席经济学家S.奥斯特雷首先采用了经济全球化这个新概念。所谓经济全球化，是指在不断发展的科技革命和生产国际化的推动下，各国经济相互依赖、相互渗透日益加深，阻碍生产要素在全球自由流动的各种壁垒不断削减这样一种历史过程。经济全球化使各国经济相互交织、相互依赖、相互渗透，以致使全球经济发展为紧密联系的整体。

经济全球化是市场经济发展的必然要求，是资本主义战胜封建主义给人类文明发展带来的一个积级成果。正是在冲破僵化、封闭、地区割据的封建制度的过程中，开放的资本主义的市场经济发展起来，并把各个国家各个民族都卷入世界经济发展的旋涡之中。然而世界经济真正形成全球化、一体化的规模，则是在20世纪与21世纪交替时加速出现的。经过第二次世界大战之后50多年的经济建设，20世纪结束时，世界的经济总量、贸易总量、金融流通总量都比50多年前增加了80至100倍，从而加快了贸易自由化、金融一体化、生产国际化、资讯全球化的进程。

21世纪经济全球化、信息化的加速发展，使世界正出现这样的发展格局，那就是政治和军事实力的较量取决于经济的发展，经济的发展取决于知识的进步和科技的突破。世界银行专家统计，从20世纪60年代到90年代中期各国经济增长率的差异，人均资本增长只解释了24%—29%，而反映知识及其它要素的全要素生产率增长解释了70%以上。我国专家对中国1978—1995年期间30个省、市、自治区的横断面数据分析得出同样的结论，其中人均资本增长的解释占19%，全要素生产率的解释占73%。由此可见，全球化时代突出了以智力为核心的知识经济的重要性，全球化时代是高智力竞争的时代。

然而当前的全球化，又是以西方强势文明为主导的全球化。这种全球化是一把“双刃剑”：一方面它促使生产要素能在全球范围内自由流动与优化配置，从而如马克思早就指出的创造出一种高于民族生产

力的“国际生产力”，在空前激烈的经济竞争中推进了科学技术与经济社会生活的大发展，另一方面也带来了全球性的人际对抗、人天对抗、人性对抗的大危机。

全球性的人际对抗大危机，突出表现为20世纪前期爆发的两次世界大战和130余次局部战争，造成了全世界约1.2亿军人和平民的死亡，这个数字比19世纪前死于战争的总人数还多。第二次世界大战后，美苏两个超级大国的核军备竞赛更是在世界每一个人头上高悬了一把把达摩克利斯之剑。世界目前拥有的数万颗核弹头足够造成“核冬天”，随时威胁着“地球村”的所有居民。西方强势文明主导的经济全球化则进一步加剧了富国与穷国的两极分化。2000年底西方发达国家仅占世界总人口的1/6，而收入占80%；63个发展中国家人口占3/5，而收入只占6%。1965年世界最发达的7国与最贫穷的7国人均收入差是19倍，1995年为38倍，2000年近58倍。这导致了霸权主义、强权政治与恐怖主义、宗教极端主义两个极端的恶性发展。21世纪起步第一年发生的震惊世界的“9.11”事件以及后来的伊拉克战争正是这种恶性冲突的集中表现。

全球性的人天对抗大危机，已威胁到人类赖以生存的生态环境。在短短100年里，仅地球上的森林就减少了一半，森林覆盖率已从工业革命前的55%下降到今天的25%。正如著名未来学家托夫勒所描写的：“可以毫不夸张地说，从来没有任何一个文明，能够创造出这种手段，能够不仅摧毁一个城市，而且可以毁灭整个地球。从来没有整个海洋面临中毒的问题。由于人类的贪婪或疏忽，整个空间可以突然在一夜之间从地球上消失。从未有开采矿石如此的凶猛，挖得大地满目疮痍。从未有过让头发喷雾剂使臭氧层消耗殆尽，还有热污染造成对全球气候的威胁。”人类进入新世纪后，面对日益严重的全球化生态危机、资源危机、能源危机、人口危机、粮食危机，不能不反思西方强势文明的结构性缺陷。

全球性的人际对抗、人天对抗大危机，说到底是内在的人性对抗大危机的反映。尽管现代西方人的物质生活水平比发展中国家人民的生活要高得多，但是在“上帝死了”、“理性死了”之后，精神空虚、信仰缺失，已成为当代西方的世纪病。人不能容忍无意义的活着，不能容忍没有信仰追求、没有精神支柱的生活。西方人燃烧着想要寻求一个坚固的精神支柱与一个持久的最后据点的愿望，以期在这上面建立起一座

能上升到神圣的永恒的通天塔。但是现在他们却发现整个西方文明赖以确立的基础破裂了。工具理性与人文精神的对峙、物欲感性与社会理想的对立以及真善美三大领域的割裂,使西方文明的根基陷入不测的深渊。

这种全球性的人际对抗、人天对抗、人性对抗的大危机,显然不能仅靠知识经济的"高智力"来解决,它比以往任何时代都需要人类的"高智慧"。这样我们就引出了本书的话题:全球化时代呼唤高智慧思维。

在西方学术界,智力与智慧这两个概念往往交织在一起使用。我们随便翻开一本词典就会看到,哲学这个术语源于希腊语 philosophia,由 philos 和 sophia 组合而成,意为"爱智慧"。在古希腊人那里,一直把知识和智慧理解为科学,理解为理智的一种完满,认为智慧就是理智的最高思辨能力。古希腊哲人主要用知识理性、逻辑理性来论证世界的本原、人生的意义。因而英文中的 intelligence 一词,可以在大陆译为"智能",也可以在台湾译为"智慧"。中国社会科学院语言研究所词典编辑室编的《现代汉语词典》(修订本,1996)认为,"智力"就是"人认识、理解客观事物并运用知识、经验等解决问题的能力,包括记忆、观察、想象、思考、判断等";"智慧"指的是"辨析判断、发明创造的能力",两者的意思是差不多的。

中国古代的智慧观则明显不同于西方知识型的智慧观。中国的智慧虽然也不乏知识求索的成分,例如"知"与"智"两个字可以通用互换,但在另一方面,人格的高尚和境界的追求,在中国哲人的眼中,显得更为重要。孔子将"智"与"义"联系起来,提出"务民之义,敬鬼神而远之,可谓知(智)矣"(《论语·雍也》)。荀子继续了将"智"与"义"相联系的思维方向,给周围世界排出了一个气(水火)、生(草木)、知(禽兽)、义(人)的进化序列和等级,"义"被放在了智之上,位阶最高,是人区别于禽兽而最为天下贵的根本依据。但"义"的超越"智",并不构成对"智"的否定,而是显示了人的结"群"(社会)智慧。汉初的贾谊第一次对"智慧"做出了明确的界定:"深知祸福谓之智,反智为愚;亟见窕察谓之慧,反慧为童(蒙昧)。"(《新书·道术》)他把人的智慧看作是对未来祸福的深刻预见和敏捷"闻道"的思维能力,这是极为深刻的。

综合东西方在智力和智慧问题上的研究成果,20 世纪 90 年代我国著名科学家钱学森院士提出要创建"大成智慧工程"与"大成智慧学"。他认为"必集大成,才能得智慧",主张哲学和科学技术的统一,

理、工、文、艺的统一，量智与性智的统一，人脑思维与电脑思维的统一，建立“从定性到定量的综合集成体系”。钱学森强调，“大成智慧”的特点是沉浸在广阔的信息空间里所形成的网络智慧，“大成智慧”是在知识爆炸、信息如潮的时代里所需要的新型的思维方式和思维体系。钱老晚年提出的这一重要思想，对揭示科学技术体系诸部门的内在联系，特别是对推进思维科学研究的深化，具有更高的原理指导与更普遍的方法论意义。钱老的“大成智慧学”把思维科学的基础理论研究推进到一个新的境界，对我们全方位多角度研究智慧思维的各个侧面及其演进结构、集成模式更是具有直接的指导意义。

思维科学家田运教授在2000年出版的《思维论》一书中也提出了“智慧是高明意识外化”的重要命题。田老认为所谓高明的意识，一是智能较高，相对说来，更聪明一些，至少比动物的聪明程度高出若干量级；二是这种意识含有真善美的内容。高明的意识还不能只是存在于脑内，还得外化才能变成智慧。尽管智慧是多种因素构成，但思维却始终是核心因素，思维能力和思维品质对人的智慧起决定性作用。智慧的实质是高的思维能力加好的思维品质。

据此，我们认为，面向客体、包括悟性与理性两个层次的认知思维，仅是一种认知智力，仅是一种基础性的智慧思维；认识世界的认知思维与改造世界的意向思维相结合，才有完整的人类智慧思维。在意向思维中，追求与设计“价值蓝图”的功利思维，仅是一种低智慧思维；使功利性受制于德性、并按照人类特有的“两个尺度”与“美的规律”运思的诗性集成思维，才是一种高智慧思维。理性思维、德性思维、诗性思维分层次集成为人类智慧思维的核心结构。

正如我们以后要展开论述的，近20年来一些西方心理学家也开始突破西方传统的认知智力理论框架，提出了与中国学者类似的观点。例如加登纳提出了“多元智力”，斯腾伯格提出了“成功智力”，塞西提出了“生态学智力模型”，梅耶尔与戈尔曼提出了“情绪智力”，拉尔夫.L.基尼提出了“价值中心思维”等等。现在“情商”已同“智商”一样，风行于心理学界、社会学界与管理学界。

正是有鉴于此，马秀娟、朱长超、陶伯华等学者在1997年的全国思维科学讨论会上倡议顺应全球化、信息化的新趋势，研究人类智慧思维，撰写《人类智慧思维丛书》。这一倡议，得到了许多思维科学研究者的响应，田运教授则为丛书写了言简意赅而又热情洋溢的序言。2000

年《创新思维》、《超前思维》、《怪异思维》同时出版，被评为北方十五省、市、自治区优秀图书。以后，《精英思维》、《成才思维》、《商界思维》、《变通思维》、《民俗思维》等陆续出版，受到了广大读者的欢迎与好评，并在2005年由台湾亚细亚出版公司在海外推出繁体字版。本书从钱学森教授提出的“大成智慧学”与“大成智慧工程”的高度，对智慧思维的运思方式与发展规律作进一步的理论探索，在原丛书分专题案例编写的基础上系统揭示人类智慧思维的历史演进结构与多维集成模式。下面，就让我们逐篇展开智慧思维的历史演进结构及其各个主要侧面。

目　录

第一章　生物智能的演进

一、智慧思维源头的科学回溯

人类的智慧思维是从哪里来的？人类智慧与生物智能有哪些联系与区别？生物智能是如何演化的？这些问题持久地引起人们的研究兴趣与不断争议。

19 世纪末 20 世纪初在生物学界就发生了一场有名的“宇宙之谜”的论战。这场论战是由德国生理学家杜布瓦一雷蒙挑起的。1872 年他在莱比夕的科学家会议上作了《论对自然界认识的界限》的演说，提出人类的认识永远不能越过两个界限，一是解决“物质和力的关系”，二是解决意识与思维的起源问题。八年后他进一步提出不可知的七个“宇宙之谜”。他一再强调“不可知论”，认为“达到我的研究顶峰的‘不可知论’一词已真正成为一种自然哲学的口头禅。”杜布瓦一雷蒙的“宇宙之谜”博得了唯心主义哲学和封建教会的一片喝彩声。为了痛击这股时髦的“不可知论”思潮，海克尔于 1899 年用他的名著《宇宙之谜》“在一切文明国家中掀起了一场大风波”。海克尔公开声明他的世界观是“一元论的”，并用科学的事实——回答了这七个宇宙之谜，特别是用半个世纪来达尔文进化论的基本规律应用到心理学后所获得的累累成果，雄辩地阐明了思维和意识的起源问题。海克尔尖锐地指出：

> 人类的概念思维和抽象能力是由亲缘关系相近的哺乳动物的思维与表象的非抽象的初步阶段发展而来的。人类最高级的精神活动，如理性、语言和意识都是由灵长类祖先系列（猿猴和狐猴）中的精神活动的低级阶段发展起来的，精神活动并不为人类阶段所独有，人类整个灵魂生活与亲缘关系相近的哺乳动物的灵魂生活只有程度的差别，而没有种类的区分，只有量的不同而没有质的差别。

这后一句话，暴露了海克尔不懂得生物规律与社会规律的区别，只答对了思维起源之谜的一半。

那么在人类智慧思维起源问题上如何既反对神秘主义的不可知论，又反对不讲质的差别的还原论呢？恩格斯在《自然辩证法》一书中

做出了科学的回答。他指出，由于达尔文进化论的建立，有机体从少数简单形态到今天我们所看到的日益多样化和复杂化的形态一直到人类为止的发展系列，基本上是确定了；因此，不仅有了可能来说明有机自然产物中的现存者，而且也提供了基础，来追溯人类精神的史前时代，追溯人类精神从简单的、无构造的、但有刺激感应的最低级有机体的原生质起到能够思维的人脑为止的各个发展阶段。如果没有这个史前时代，那么能够思维的人脑的存在就仍然是一个奇迹。恩格斯的这个科学论断，为我们探讨人类智慧思维的起源问题指出了明确的方向。

列宁在《唯物主义和经验批判主义》一书中进一步将人类思维、感觉的起源回溯到物质世界最普遍的信息感应活动。他认为，唯物主义和自然科学完全一致，认为物质是第一性的东西，意识、思维、感觉是第二性的东西，因为明显的感觉只和物质的高级形式(有机物质)有联系，而“在物质大厦本身的基础中”只能假定有一种和感觉相似的能力，即物质运动中的相互作用、相互感应活动。例如，著名的德国自然科学家海克尔、英国生物学家劳·摩尔根等人的假定就是这样。

据此，我国著名心理学家潘菽在《人类的智能》一书中提出了从生物智能向人类智慧演进的多阶梯理论。他指出，神经系统的产生和演进是动物智能演进的主要基础。从最低级的动物到最高等的猿猴，机体结构和神经系统逐步完善，智能水平也就不断提高，随着动物演进阶梯的上升，依次表现为趋向性、反射、本能、学习等活动形式。处于不同演进水平上的动物会具有上述活动形式中的一种或几种，但是，每种动物总是以其中的一种作为智能的主要形式。

具有新陈代谢机能的原始细胞是动物界和植物界共同的祖先。由于自身的演变和外界环境影响的不同，它们就朝着不同的方向发展，在一定条件下，出现了具有感受性的特殊细胞。最低等的单细胞动物，已经具有了最原始的动物行为——趋向性。在尔后长期演进过程中，它们有的发展成多细胞动物，有的却在小环境中传宗接代地生活了几十亿年，至今仍然保持为由单个细胞构成整个机体的单细胞动物。现存的单细胞动物大约有四万种到十万种。结构最简单的单细胞动物只表现出趋向性，也就是趋向或避开某种特定的刺激物或环境。而许多单细胞动物却已经有了较复杂的行为，像变形虫，它是一团没有定形的原生质，能以不同的行为来适应周围复杂多变的环境。在碰到有害的刺激物时，它会利用“脚”的伸缩移动自己的胞体来逃避，在行进中遇到障

碍还会绕开。但是一遇到食物，它就立即把它包围起来，一“口”吞下去。一次捕不到，还能继续追捕。这种适应性是动物智能的“胚胎阶段”。

由许多细胞组成的多细胞动物，适应行为就进了一步。海绵是最低等的多细胞动物，它有感觉和运动合在一起的感觉运动器，所以趋利避害的行为有了进一步发展。到了水螅和海葵，虽然还是低等的多细胞动物，但是已经出现了专门联系身体各个部分、传递信息的神经细胞。这些细胞分布在全身，细胞体上生出细长的突起，互相连接成一种神经网，形成了比趋向性进一步的适应行为——反射。水螅会用触手卷住食物送进口中，用一张小纸片轻轻接触饥饿的水螅的触手，它就立即将纸片卷起送到口边，而且一个触手受到刺激，其他触手也会动起来。正因为这些低等的多细胞动物有了神经网，所以它们的适应行为就进步到以反射为主了。

昆虫的神经系统已组织得相当好了。它不再分散于身体的各个部分，而是集中成许多集团——神经节。脑神经节所在的头部也成了对全身有一定控制能力的司令部，形成了中枢神经系统的前趋。就在昆虫的中枢神经系统中，贮存着许多奇妙的机制，在适当的条件下会不自觉地主动表现出来，这就是“本能”。从动物种系演进的观点来看，本能是专门适应某种特殊的生活环境的行为，由于世代积累，通过遗传固定下来的，是动物本身生成的一种特殊行为能力。

脊椎动物的出现是动物演进的一次大飞跃。从鱼、蛙、鸟一直到猫、狗、猴，都是脊椎动物，也就是身体背部都有一条脊梁骨。中枢神经系统的脊索移到了食道的背侧，藏在脊椎骨的骨管里和头骨构成的颅腔内，这就是脊髓和脑。随着大脑皮质的出现和发展，脑的低级中枢的活动就开始处于皮质的控制下。由低级中枢主管的本能行为也就越来越得到调节，动物的行为受个体经验的影响也越来越大，并且越来越善于学习了。有人摘除了鸽子的大脑皮质，鸽子的行为只表现出某种程度的迟钝；摘除了狗的大脑皮质，狗还能勉强站立、行走、吞食和排泄；但摘除了大脑皮层的猴子，则既不能站立，也不能行走，完全失去了独立活动的能力。这说明从动物智能来说，越是高等动物，行为中本能成分越少，学习成分越占主导地位，对环境的适应能力也越强。

需要指出的是，潘菽教授的生物智能多阶梯理论仅限于具有神经系统的动物。其实，从细菌到植物都具有感应能力，都表现出某种程度

的智能。下面就让我们选取一些典型的细菌、植物和动物行为，全方位地来考察生物智能由低级向高级的发展过程。

二、细菌世界的生命之舞

比利时著名细胞学家克里斯蒂安.德迪夫在《地球生命的起源和进化》一书中认为生命运动已经历了 6 次大飞跃：

第一次大飞跃在化学时代，它占据生命形成过程中很长一段时间，一直到最初的核苷酸出现。它完全是通过支配原子和分子活动的普遍原理来主宰的。

第二次大飞跃在信息时代，正是这个可传递信息的分子的发展年代开创了整个达尔文进化论和尤其适用于生命界的自然选择学说的新纪元。

第三次大飞跃在原细胞时代，这个有一层膜包被的第一个生命单元，已经有了不同于其他物质的关键特点。该时代终结于地球生命共同祖先的形成。

第四次大飞跃在单细胞时代，历经 20 亿年，分为两个主要阶段：原核细胞阶段，形成了今天的细菌；真核细胞阶段，形成了今天更高级的生物和一些被称为原生生物的微生物。

第五次大飞跃在真核细胞孕育的多细胞生物时代，最近发现的西非化石表明 20 亿年前地球上就有多细胞生命。在这个时代，所有的植物、真菌、动物，也包括人，都有自己组织森严的复杂的组织形式，这在今后各个组织层面的发展上得到了证明。

第六次大飞跃在心智时代，包括其社会、文化背景和道德责任。

经过六次大飞跃的生命运动尽管产生出数不清的物种，但它们都拥有两个基本特征——新陈代谢与信息感应，而信息感应正是智能活动的基础。因此统治地球 30 多亿年的细菌虽然没有神经系统，但同样会表现出某种智能，具有像低等动物那样的趋向性。

智利生物学家弗朗西斯科—巴雷拉说，大自然赋予细菌的智力简直令人惊讶。有些生物没有大脑，如葡萄球菌，而这些生物的感觉官能都非常灵敏，它们可探测到氧气、光线甚至磁场的存在。食物感觉受体成群地附着在细胞的一侧，以结合体形式一起工作，形成一个辨别力很强的“鼻子”。

再以大肠杆菌为例，它会在人体肠道中大量繁殖，并不停地游动，

当发现食物后，发丝状鞭毛便呈逆时针方向滑动，驱使细菌向食物方向移动。大肠杆菌的表面有成排的受体，受体中含有的大量蛋白质结构能使其感觉到糖分，如半乳糖、氨基酸或天门冬胺酸酯。受体通过自身的束缚位置可将身体固定在目标分子上。一旦它们捕获到一个目标，就会改变自己的形状，并发出一连串的化学信号，这些信号通过鞭毛反馈给细菌。细菌正是利用它们的这种趋向性智能与高速繁殖率，以旺盛的生命力覆盖了地球表面。现在科学家在许多以为生命不可能生存的地方发现了细菌，譬如深海火山口附近或一些酸度很高的水域。最新发现的耐热菌能够在摄氏 120 度以上的温度里存活，堪称奇迹。这就告诉我们，千万别把细菌的生存能力低估了。

三、植物的信息沟通之谜

植物与细菌一样没有神经系统，更没有头脑，然而有趣的是，对于光、热、声音、电场、磁场等动物能感受的刺激，植物也能感受，并能反应。向日葵对阳光的追随就明显表现出趋向性的智能行为。

电场和磁场对植物发芽、生长影响的实验研究表明：在一定的条件下，电磁场可促进植物的发芽和生长，在另一种条件下则起抑制作用。把人参根块的组织切片每天置于 18 高斯的磁场培养 11 小时，可以使其发芽时间缩短为 30 天，而放在没有外加磁场的环境中培养却需 45 天。植物对于声音的刺激肯定是有反应的。据研究，某些音乐声响的刺激可使农作物增产，在美国就有这类专门用于使农作物增产的音乐磁带出售。

用微小的电极、磁极、加热器等器械对植物叶子微小的面积加以电场、磁场和热的刺激，同时在被刺激的叶子表面装上检测电极，以测定电位的变化。我们可以看到在发出刺激后几秒钟，叶子表面的电位可达到最高峰，而且这种电位的变化与在动物皮肤表面进行同样实验时的变化一样。如果在短时间内持续给予刺激的话，叶子表面的电位变化与动物神经细胞受同样刺激兴奋时发生的电位变化也是一样的，即除每一个单发刺激有一个对应的高峰电位外，还可见到电位高峰在几分钟到十几分钟内持续出现的特征性现象。其中振幅最大者约可达 10 毫伏。研究发现，藻类植物电位较高的地方 ph 值呈酸性，而植物体生长伸长部位的 ph 值也呈酸性，这说明决定电位高低的离子流与生长有密切的关系，植物的趋向性智能则积极促成其良性成长。

植物的趋向性智能不仅使它能适应环境的变化，而且还能主动发出化学信息保护自己与同类。棉花叶受到菌类的攻击，就会释放出一种挥发性物质，迅速在空中传播信号，通知其余的还未受攻击的棉花叶片扩大抗菌化合物的生产。受侵袭的“利马大豆苗”会向空中发出一种驱除信号，其四周的豆苗接收到这一信号就会跟着一起释放驱除剂。此外，受袭豆苗发出的信号也会吸引一种蜘蛛蛆。这种蜘蛛蛆是一种贪婪的食虫动物，它借助风力飞行。受到信号后，它会落到受侵害的豆苗上，吞吃害虫。

植物与菌类并不具有神经系统，它们只能单纯依靠传播化学物质进行交流。信息分子释放出来后，以植物维管体系(一种由树液输送管道组成的系统)为载体，将信号传输给植物体内的其它细胞。然而与动物神经电传送不同的是植物的纤维管束没有电传送的现象。那么在植物中“信息”是怎样传递的呢？目前认为是通过“场”的作用，例如电场或磁场可以使在其所能波及范围内的植物体发生电位变化。但这部分发生电位变化的植物体又是从哪里得到“指令”而去建立新的平衡的呢？显然它不能像动物那样通过中枢神经系统，但并不能排除植物体中也存在着中枢，对于这些问题现在仍是一个谜，还有待于科学家去研究。显然植物信息沟通之谜的研究与破解，对农业、林业的发展及环境监测等都具有重要的意义。

植物在智能进化的阶梯上要高于细菌，它们不仅有趋向性智能，有信息沟通能力，而且有些植物还发展出令人惊讶的直接反射能力，居然能够捕食动物。这些植物不仅不具备一般动物所拥有的传感器，而且它们也没有适宜运动的发达肌肉以及用于交流的神经系统。在这种情况下它们仍能捕获动物，确实是个了不起的奇迹。

捕食草的反射智能可达到惊人的速度。狸藻的捕虫过程仅仅持续1/35 秒。原生在美国北卡罗来纳州的捕蝇草的捕虫动作更为惊人，它的速度可达 1/100 秒，可谓迅如闪电！达尔文证明，只要落上一小段头发，其重量仅 0.8 微克，就能引起茅膏菜做出反应。这样它就能捕到那些很小的飞虫。据统计，每棵茅膏菜在一个夏天能捕获 2000 只昆虫。并且茅膏菜的“口味”广泛，实验中喂给它的小块肉和鸡蛋清都能很快被消化。

四、生物智能器官的三次飞跃

美国生物学家查里斯·金斯利·莱威在《物种进化战争》一书中，以生动的文笔描绘了生物从海生到陆生的演进过程。在寒武纪时期，各种新的生命形态层出不穷，但尚未出现任何陆生生物体。大规模的生物活动只存在于原始海洋中，而早期的陆地贫瘠、荒凉，颇似月球表面。幸亏海洋中的细菌和绿色藻类的光合作用，大气中才逐渐积累了氧气。随后水生植物首先登上陆地。植物占领陆地，陆地便变得绿意葱葱了。地球的绿化就为动物们提供了可供开拓的无边的环境。在陆地上建立滩头阵地的节肢动物先驱们是古代的六足昆虫和它们的同类八足蜘蛛类动物(如蜘蛛、蝎子和虱子等)。根据这些动物的化石推断，早在德文郡时代初期(5亿年前)，无脊椎动物就已经移居到陆地上了。

从蜘蛛、蚂蚁、蜜蜂等无脊椎动物到鱼、蛙、蛇、鸟等脊椎动物，动物的神经系统越来越复杂，它们的智能行为也越来越高级。这就使它们在适应环境的生存竞争中取得了更大的优势，现在我们已经知道脊椎动物中的两栖动物已发展到三千种左右，爬行类动物有五千种以上，鱼类有二万种，鸟类有二万八千种，哺乳动物有一万三千种。它们各有各的生存本领。美国著名科学家卡尔·萨根通过对生物有机体内基因信息(贮存在机体内的遗传物质)和脑内信息(非遗传信息)量增长变化情况的对比研究，来说明脑的进化。他认为，几亿年前刚产生的脑的信息量只有几十亿比特，当时的基因信息和脑内信息量基本相等。大约一亿五千万至二亿七千万年前的石炭纪，在水气濛濛的丛林中首次出现了一种脑内信息大于基因信息的生物体，这就是早期的爬行类动物。这类爬行动物脑的出现，在生命史上是一个象征性的转折点。

上面简要描述了从细菌、植物、无脊椎动物到脊椎动物的智能演进过程，从中我们可以看到生物智能的演进是与它们的智能器官的发展相关联的。生物智能器官具有多样性，它们依次经历了三次大的飞跃与质变。

第一次飞跃是从细胞的生化反应到神经元的产生。细菌、植物、单细胞动物虽然还没有神经系统，但它们仍表现出最低级的趋向性智能行为，以适应环境。这种低级智能主要依赖细胞的各种生化反应进行信息处理。植物系统的信息传播、沟通、处理的手段更是多种多样，甚至在捕食植物中发展出快速反射能力。然而植物智能只能以此为限

了。而动物则在运动中继续前进，从普通细胞中演化出神经元细胞。所有细胞都具备分泌化学信息及对化学信息做出反应的能力，所有细胞的内部与外部之间都有自然形成的电位差。神经细胞仅仅是一个普通细胞的夸张版本。表面上，神经元和普通细胞之间只有细微的差别，但在接收信息的容量上，二者却有着极大的差异。正是这种差异，使具有神经元细胞的动物在以后的进化中为智力升级开拓了无限的可能性。

第二次飞跃是从分散的神经元到头脑中枢的形成。在第一个水母似的动物中，初级神经系统已成为分布于整个有机体的零散的由神经细胞组成的网络。借助这种简单的神经网，软体动物能形成各种特化的反射模式。蠕虫、蛆虫、甚至蛞蝓似乎都已成为比水母更具目的性能动物。由于它们具有线形的身体结构，而嘴部是活动的地方，因此它们所有重要的感觉器官自然都长在身体前方靠近嘴部的位置上。这是惟一一处适合组建生物大脑的位置，因此将神经系统精心构筑于此，能使来自复杂的神经系统中的所有信息在此集中并形成一幅综合信息图。各种昆虫已将各种重要的神经节集中于头部，并贮存了许多本能智力。又过若干地质年代，神经节越来越复杂并互相交织，直到早期鱼类才出现简单的脑。从此以后，脊椎动物有了发育得越来越好的脑和脊髓，并将神经分布到身体的各个部分。

第三次飞跃是从头脑的分化到大脑皮层的扩展。原始脊椎动物，从鱼类、两栖类、爬行类到鸟类的头脑逐步分化，发展出前脑、中脑、后脑，本能行为更加复杂。与此同时从爬行类开始有大脑皮层的迹象，但它非常小，只有一层细胞厚。在 5000 万年前哺乳动物刚出现时，简单的皮层已扩大到占脑体积的一半，其大部分功能与嗅觉有关。在这层之上又长出一层新的细胞，即新皮层。人类的新皮层包括覆盖整个脑表面的六层细胞，并达到最大的面积。在大脑皮层的扩展过程中，动物高级的学习能力与思维智能便逐步发展起来。



图：神经系统的进化：1. 简单的网，2. 蠕虫的神经，3. 人的神经系统

实验表明，动物学习能力的高低是与它们大脑皮层的发展程度相关联的。它使僵硬的动物神经系统开始变化，并具有根据后天经验重塑神经元联系的功能。例如金鱼经过很多次的学习，能学会在水中游走很简单的迷宫；青蛙经过一百多次的学习能走比鱼略复杂一些的迷宫；而到了爬行动物斑龟，经过二十次的练习，就能学会走比较复杂的迷宫路线了，而且能够自己滚下坡来以少走一段弯路。这种主动变化的行为表现了脑中枢内部的自动调整机制，是动物高级适应行为的开始。然而对于较低级的脊椎动物来说，机械的本能行为要大于学习行为。例如在进化过程中养成了海龟的幼龟回归大海的生存方式，幼龟在晚上，从沙滩中的蛋壳里孵化出来，会凭本能向着光线最亮的地平线爬去，最后都能爬回大海。一般情况下星光和月光照映下的海涛白色泡沫泛出的光亮就是它们的指路明灯。这也是海龟回归大海的一种天生智能。然而，希腊在地中海有一个国家海洋公园为满足游人观看海龟的需求，在海滩上建造了咖啡馆和迪斯科舞厅，这些场所闪烁的灯光却把小海龟引上了死亡之路。夜间，一些小海龟出壳后，在更亮的霓虹灯光引诱下恰恰爬上了背离大海的方向，结果不是死于脱水，就是成为海鸟和野兽的美味佳肴。从这里我们可以清楚地看到本能智力的刻板性。

五、在空中上演的智能竞技

“鹰击长空，鱼翔浅底，万物霜天竞自由”。动物从海洋竞争到陆地，又从陆地竞争到天空。其实艳蓝的长空并不只是鸟类的王国，从昆虫到兽类都要去一争高低。美国生物学家莱威在《物种进化战争》中就以生动的笔触描绘了一幅万物空中斗智竞技的生存竞争图。

30 亿年前，动物飞行者的先驱——昆虫类，初具飞行能力便冲向蓝空。比起其他的飞行动物来，昆虫的振翅频率要快得多。例如蜜蜂的振翅频率竟高达 300 次/秒。每天上午太阳升出地平线 30 度时，蜜蜂就飞出去侦察蜜源。回来后，用“舞蹈语言”报告花蜜的方位、距离和数量，蜂王据此派出的工蜂不多不少，恰好吃饱带走，回巢酿蜜。

在 30 亿年漫长的进化过程中，蜻蜓有足够充分的时间，使本来已经精湛的飞行技能尽善尽美。它们有两对翅膀，每只翅膀是一张透明的膜，由精致交叉、稳固的翅杆构成。这些翅杆相互交错，形成各种形状。蜻蜓可以自由地弯曲其翅膀，从而产生一系列的空气动力学效应。在飞行掌舵时，它既可以同步使用四翼，又可以不同时地拍打一对前翼

和一对后翼。翼的上表层密密麻麻布满了毛发，这些毛发通过短而粗的触角及其他感应器，可以察觉气流细微的变化。翅膀前面的边缘处有一厚实的翅痣，里面充满了血液，起稳定器的作用。蜻蜓飞行过程当中能产生一股湍流，作用于背面翼表层，从而将身体提升到一个更高的高度。它能向后飞起、在瞬间加速，转弯时不须斜飞，甚至全速飞行时也能翻筋斗。它能提起比自身重两倍的物体，在一天之内，完成400次攻击行动。它的这一飞行特技令现代空气动力工程师们大为惊叹和羡慕，却又苦于不能模仿。

当然空中飞行之王还属后起的鸟类。在所有的捕食者中鸟类是最迅速敏捷的一种。鸟类是能飞行的昆虫的克星，因为它有更发达的大脑两半球与特别好的视力。它能以160公里/小时的速度逼近目标。为此它的眼睛必须能迅速调节晶状体的弯曲度，使目标集中反映在视网膜上。完成这一调节过程，人大约需要1秒，而鸟类却只需要千分之几秒。鸟类中捕食技术最高的要数那些长着一双锐眼、展翅翱翔于高空的游隼。它们基本的猎捕策略是：翱翔于高空，保存能量，直到发现猎物。它们的视野范围可达1.6公里，因此一旦锁定目标后，它们就会小心地、有控制地向下俯冲。为了减少空气阻力，游隼会把双翅折叠起来，然后出其不意地从上方或后方发动突袭，稳准狠地击中猎物。

在黑暗的夜晚飞禽也没有停止活动。由于视觉在黑暗中会消失，一些飞禽为了适应夜晚猎捕活动，逐步形成了一些特殊的能力。例如猫头鹰的左耳微朝下，因此对下面传来的声音较为敏感；而右耳朝上，对上面传来的声音较为敏感。传送到两耳的声音，无论在时间上，还是在强度上都稍有不同。感官信息不断地被传送到大脑，经过中枢神经加工处理，产生一幅移动的、三维的目标图像。正是靠这种特殊的探测才能，猫头鹰才敢俯冲下来，对猎物进行中途拦截。

鸟类的脑重比同样体重的鱼类、爬行类要高出一个数量级。因而它在某些方面表现出更复杂的本能，如鸟儿缝巢、候鸟迁徙等等，但同时也有了一定的学习能力。例如，早在希腊或埃及时代人们就开始驯养原鸽作为家禽，至今已有2000—3000年的历史。古希腊有一个神话传说：武勇之神马尔斯曾经用家鸽给美丽的女神维纳斯送信。《圣经》中有“诺亚方舟”的故事，其中有鸽子衔着橄榄树枝，报告洪水已退。要使信鸽从远处飞回不是一件简单的事，需要在事先进行中短程训练。方法是：开始时将鸽带至距离半公里处，将其放回，再逐日于其他三个

方向距家半公里处放回，然后就向需要的方向逐渐增加距离。这一训练过程，正是信鸽在头脑中建立条件反射联系，进行学习的过程。

在天空这个舞台，除了会飞的昆虫与鸟类外，兽类也想一试身手。蝙蝠是一种哺乳动物，头和身体的样子像老鼠。前后肢都有薄膜和身体连着，夜间在空中飞行，捕食蚊、蛾等。蝙蝠会以 64 公里/小时的速度巡逻于夜空。它会向夜空发射超声波(这种声波的频率达 230000 周/秒)，利用回声定位系统，进行四下搜索。超声波碰到物体，就会产生反射波，这一反射波能被蝙蝠特异的耳朵所接收，然后被集中处理。蝙蝠的声纳功率是人类最好的声波探测系统功率的 100000 亿倍。蝙蝠回声定位系统的发现者唐纳德·葛利费兹曾作过一项试验，他将黄粉虫同一大把鹅卵石一同抛向空中。结果发现，蝙蝠能迅速找出这一条黄粉虫。一只食虫蝙蝠，一小时内就能捕杀 900 只昆虫，一晚上可达 3000 只左右。假设食虫蝙蝠寿命为 15 年，那它一生的捕食量可达 500 万～1000 万只。

六、从天生的蜂王到争夺的鼠王

自然界的统治者随物种进化而变换着。6500 万年以前一颗火流星同地球相撞导致了爬行类动物恐龙的灭绝，促使了包括人类在内的哺乳类动物的逐步繁荣并最终主宰世界。这个伟大的变化，是从远古时代一种不起眼的地鼠状的哺乳动物出现而开始的。现在就让我们来看一看至今还在非洲的地下洞穴中生存着的裸地鼠。

我们知道一群蜜蜂有一只蜂王，一群蚂蚁有一只蚁王。在昆虫群体中，无论是白蚁，蜜蜂，还是黄蜂、纸蜂，王都是天生的，臣民不可能爬上王的宝座。然而生物学家却在非洲发现在裸地鼠的地下王国中尽管鼠王也只有一个，但任何一只雌工鼠都有希望取代女王而亲自生育自己的后代。这就意味着裸地鼠的鼠王是群体在争夺中选择的结果。

1979 年，裸地鼠研究专家亚历山大与康奈尔大学动物学家谢尔曼教授亲赴南非，在实验室中看到这些奇怪的小动物后，谢尔曼一反他那谨慎的科学作风，欢呼找到了“脊椎动物和无脊椎动物的社会性系统间丢失的一环。”这些科学家们相信，裸地鼠的发现将动摇以往对动物群体行为的研究结论，形成女王统治系统的动物并不一定非得像蜜蜂那样由特殊遗传基因造就出等级制。在一定的环境条件下，哺乳动物也会放弃生育繁殖的本能，只由更健壮的女王担负起这一传种接代的

职责。

动物学家们发现，每一群裸地鼠中只有一只母鼠生儿育女，它就是鼠王。女王一次可生多达 27 只小鼠，通常每 3 个月生一窝。小裸鼠降生后，头 4 周靠母亲哺乳，工鼠们则向女王提供吃食。此后，照料幼鼠的担子便由工鼠们担负。小鼠长到 3 个月便参加到工鼠的行列中去。

在鼠王统治下的裸地鼠部族群生活井然有序。鼠王靠自己身上的气味和尿中的化学物来维持着权威，其硕大的身躯也是威慑臣民、发号施令的重要条件。工鼠大部分时间在睡眠中度过。作为最高统治者却要每小时巡视领地 5 次以上，检查自己的部下。每遇到一只裸地鼠，她就嗅它们的后背或脸部，判定他们是否是自己的家族成员，估量他们的生育能力。被女王选中的雄工鼠才有幸获得与她的交配权。无论什么食物，吃第一口的总是女王。

裸地鼠群体有一定的等级。最小的工鼠是部族的守门人和清洁工。它们负责把长入地道的植物须根咬掉，把散布在坑道中的粪便清理到厕所，同时也担负搬运食物的工作。在找到块茎后，它们就咬在嘴里，送到年长成员的休息室。科学家发现，工鼠年龄越小，工作越艰苦。年龄较大的工鼠工作较少，但处理危险性的工作（如在不熟悉地段挖洞、担任警卫）都离不开它们。为寻找食物而开拓疆土时，裸地鼠的协作精神表现得最为突出。在雨季早晚土地松软时，工鼠们便合作开坑道。排在最前面的一个负责挖土，把硬土块咬碎后传到身后；第二个工鼠把土扒到肚皮下，再传给第三个工鼠；第三个鼠头朝下爬在竖坑道内，把土踢到地表。随着坑道的延长，不断有更多的工鼠参加到传土的队列中来。

争夺王位斗争的发生，表明裸地鼠的选择行为是在比本能更高的群体智能支配下的。实验人员曾有意把两个群体中的鼠王拿走，结果在一个群体中王位争夺战持续了 16 个月，有 9 只裸地鼠罹难，才产生了新的鼠王；在另一群体中冲突较缓和。科学家认为，一般王位交替是较平静的过程。但在没有鼠王统治的时期，群体则陷入无政府状态，没有一个去打洞或运食，有时许多鼠挤到通道中谁也走不了，谁也不肯先动一下，僵持很久。在这种非常时期，裸地鼠的自私自利性便充分显示出来。这也反过来证明了裸地鼠群的选王与合作行为，是在特定的生存环境逼迫下的一种生存策略的选择，这种后天的选择正反映了智能的进化。

七、动物惊人的灾变预测能力

动物在亿万年的智能演进过程中，为适应生存环境，形成了惊人的灾变预测能力。这里仅举几例：

1972 年 11 月 12 日傍晚，在德国北部森林中出现了反常的自然现象。一股巨大的骚动在狍、鹿及野猪之间扩散开来。当夜，这种骚乱在动物中已发展为明显的惊恐不安了。第二天早上，这些野兽战栗地拥挤在田野上，暴露在阳光下，怎么也不回到保护自己的森林中去。就在这一天，一场特大的风暴骤然以每小时 170 公里的速度在德国北部呼啸而过，大森林被刮得零落不堪，5 千多万棵大树被吹断或者连根拔起。然而，在这 21 万 1 千公顷被毁的森林中，人们在躺倒的大树下只找到了 37 具动物尸体，绝大多数动物都及时地逃到了安全的地带。

又如，克里门德.席罗高原上的斑马一旦突然在夏天长起了一身厚毛，当地的土著人就会感悟到：他们将面临一个严寒的冬季。在加利福尼亚的动物自然保护区中，12 匹斑马在 1967 年夏天也以身上厚厚的一层内绒毛，为人们预报了一个严酷冬季的到来。当时这个地方离炎热的莫哈维沙漠不过 40 公里远，以至于当时的有关科学工作者对这种天气预测很不以为然。然而在 5 个月后，天气证实了斑马正确的预测。

再如，大家都知道老鼠能预报灾难。地震之前，老鼠会纷纷出洞。这已有科学的解释：这小小的动物对异常地震波的发生特别敏感。船上的老鼠，也能在船只遇难之前，全部离船而去，这或许能用老鼠对气候变化、海水动荡、风暴来临……的一种动荡感知来解释。

还有人报道说，当南非的格努斯大羚羊咬死它们刚刚生下的幼犊、施布灵跳羚堕胎、群鹿不再雌雄交配时，当地的农民都知道，长期大旱无雨的灾情即将降临了。

生物学家们认为动物这种气象预测性能可以通过气候形势的律动、循环规律得到解释。而气象学家们恰恰一直忽略了这方面的因素。曾获诺贝尔奖金的动物学教授卡尔·弗里施对 24 小时的拍节旋律这一现象进行了大量的研究和观察。他发现，尽管各种植物开花的鼎盛时期相差甚远，蜜蜂却总能在鲜花酿蜜最繁茂的时节准时出现并采蜜。在室内进行的试验中，卡尔又发现蜜蜂的生命是以 24 小时的律动节奏摆动的。在这一时间周期内，它们在每个时间点的工作顺序进行得都是有条不紊的，但只要时间的延伸超过 24 小时的周期，它们就把什么

都忘记了。蜜蜂只在一个昼夜的拍节中生活。

更多数动物身体内的时间指针周转期是 2 个星期——更确切地说是 14.7 天。因为这来自生物的一种原始律动拍节：自古以来，每当天空出现新月或满月的时候，海岸上都会涌起特大的潮水，即现在人们所说的涨潮现象，从而这一节奏律动就逐渐地左右了许多生物的生活习性。

动物对自然界律动现象的敏感，使它们在遇到反常变化时就能做出超前的预测。受其启示，我国气象学家任振球深人地研究月球运动与大气潮汐的关系。以前，突然发生特大灾害，如很大的暴雨、台风和大气环境的突然变化，从现代气候理论分析都找不到原因，所以事先也报不出来。全世界都公认月亮影响潮汐运动，每逢初一、十五，地壳上下变动 0.8 米，包括喜马拉雅山也一样，这都是观察值。月球对地球自转有影响，唯独西方经典大气潮理论认为月亮对大气的影响很小，不起作用。然而用这种理论来预报大雨转为特大暴雨，准确率只有34.6%，而用月球律动理论来预报准确率竟提高一倍，达到 70.7%。

八、最聪明的海洋精灵——宽吻海豚

生物学家通过对人、黑猩猩和宽吻海豚的脑重与体重之比的研究，发现人脑重量约为 1.5 千克，占体重的 2.1%，黑猩猩脑的重量不到 0.5 千克，占体重的 0.7%，宽吻海豚脑的重量为 1.6 千克，占体重的 1.17%。这就是说宽吻海豚的绝对脑重量位居第一，相对脑重量位居第二，远远超过了黑猩猩。不仅如此，宽吻海豚脑的宽度超过长度，体积大，而且沟回多，像核桃仁一样，特别复杂，因此有较好的记忆力。智能器官上的这些优势，使它成为最聪明的海洋精灵。

宽吻海豚又叫大海豚、尖嘴海豚、胆鼻海豚，在分类学上隶属于哺乳纲、鲸目、海豚科、宽吻海豚属。宽吻海豚广泛分布于温带和热带各大海洋中，包括我国的黄海、渤海等海域，常在靠近陆地的浅海地带活动，喜欢群居，游泳能力强，它的疾游速度可达每小时 100 公里！它有如此高的游速，可消耗的能量却不大，海豚动力的有效利用率比人造船只要高出六、七倍之多。海豚能够做到既省劲又快速，有两个原因：一个是它的流线型的体形，一个是它的特殊的皮肤构造。

宽吻海豚救人的事迹不胜枚举，比如在第二次世界大战期间，有四架美军飞机在太平洋的高空被击落，飞行员跳伞后登上了充气的橡皮

筏，这时一群宽吻海豚游了过来，将橡皮筏轻轻地推到了岸边。又如1959年的夏天，在加勒比海海域发生了"利奥阿塔罗"号轮船的爆炸事故，船员们纷纷跳海逃命，却遇到了成群的鲨鱼，正在危急的时候，又是宽吻海豚赶来驱散了鲨鱼，救出了海员。海豚救人的行为纯粹出于本能，因为它喜欢推动海面上的漂浮物体，因此被救护的对象不只限于人类。甚至对各种无生命的物体，如大海中漂浮的乌龟尸、碎木头等等，也表现出同样的怪癖。它们的这种本能行为是在长期的自然选择过程中建立的，对于保护同类、延续种族起重要作用。

生物学家对海豚已做了大量实验，看来在某些方面它的智力超过人。海豚脑的左右半球似乎比人的脑更为特殊化。它们可以分别控制左右气道而发出立体声音，也能用不同的频带同时发出两组或可能三组谈话声。在一个研究海豚语言的实验中，海豚把鼻子伸出水面并发出像人那样的声音，这对野生的海豚来说是个奇异的行为，就像它试图和实验人员通话那样。这个现象在实验人员稍微明白海豚语言之前早就发生了。在另一个实验中发现，受过训练的海豚能比实验人员更有效地用英语教其他海豚数到10。

观察表明海豚的生活是以爱而不是以竞争为基础的，它们似乎已学会彼此之间的和睦相处。海豚具有好玩耍的本性与较强的理解能力，在人工饲养下，经过驯练的海豚可以表演"唱歌"、"打球"、"与人握手"、"跳迪斯科"、"钻火圈"等精彩的节目。许多国家和地区的海洋公园、水族馆都有海豚表演节目。经过驯练，海豚可以代替人去完成人类难以进行的工作。有的国家已经把海豚训练成海上警犬。美国把两条经过训练的海豚派去探索"尼斯湖怪"之谜。夏威夷水下作战中心曾利用两条海豚完成了一次1600米深海海底的排雷任务。

实验还表明，宽吻海豚比猴子要聪明得多。有些技巧，猴子要经过几百次的驯练才能学会，而宽吻海豚只需驯练20次就能熟练掌握了。经过驯练的宽吻海豚能认识10 50个单字，懂得这些单字组成的简单句子的意思。未经驯练的宽吻海豚，有时只要看上几次其他经驯练的同类的表演，就能很快学会，模仿能力很强，简直可与人类相比。

九、狨猴、卧猴与蜘猴不同的进化路线

海豚超过猿猴的智能，启示一些科学家去假设人类会不会是从海洋动物进化而来的？1960年，英国人类学家爱利斯特·哈戴教授通过

对地史的多年研究提出了新颖的“海猿起源”说。哈戴教授推断在400—800万年前，非洲东北部大片陆相地区受到海水入侵，浩瀚的海水迫使生活在这里的古猿不得不下海谋生，慢慢进化成海猿。海猿历经沧桑，在海相环境里进化出两足直立、控制呼吸等本领，为以后的直立行走，解放双手、发展语言交流等进化步骤创造了大大不同于其他灵长类动物的重要条件。1983年，英国科学家戈顿和爱尔默在非洲出土直立猿人化石的地方，研究了和直立猿人化石一起出土的贝类。他们发现，这些贝类都是生长在较深的海底。以后澳大利亚生物学家彼立克.丹通教授在对人类和其他哺乳动物控制体内盐分平衡的生理机制进行研究时发现，在这方面人类与所有陆生哺乳动物大相径庭。人类的生理机能竟与海兽相似。丹通教授的这一发现，有力支持了海猿学说。

然而不管是陆猿起源说还是海猿起源说，人类智能的起源都必须进一步追溯到更早的灵长类动物，特别是猴类的起源与进化。大约在7千万年前，地球上出现了哺乳动物的变异种类、人类的远祖，即灵长类动物的祖先。这是一种体形矮小、长得像尖鼠的动物。其身上有许多显著的特征：头上长着个专门的、灵长类动物特有的脑袋；能广泛利用视觉与听觉来交流；对于嗅觉的依赖性有所下降；繁衍后代的能力下降；妊娠期变长；青春发育期与社会教育期变长；而且寿命也延长了。以后，灵长目动物又开始分化，形成四个分支，其中一支是“原猴亚目猴”，这种原猴体型矮小、长鼻、长尾。距今2500～3500万年前，猿猴又从原猴中分离出来。

猴类的大脑变得发达，眼部结构都作了重新调整，都有相当敏锐的视觉洞察力。更幸运的是，他们享有一个立体的、三维的彩色视觉；在长期的自然筛选中，它们的鼻子逐渐缩短。大脑中的嗅觉部位也不再单纯依靠化学物质来传递信息，而是更多地依赖于表情来交流。同时，它们的触觉器官也从原先的长毛（口鼻附近），转移到手上。这一切就为灵长类动物智力的进一步发展创造了前提条件。

大量事实表明，自然选择总是有力地促使那些能够提高动物觅食效率的特性显现和强化。从进化论的角度来看，早期以植物为主食的灵长类动物可取两大基本对策，来克服在森林环境中觅取食物时所遇到的困难。

第一种对策，是以自身的组织结构变化来适应环境。经过漫长岁月，自然选择会使灵长类动物的消化道结构发生变化，这样，灵长类动

物就不会有太大的必要，化大量时间和精力来觅取质量最高的食物。疣猴是东半球的一种分布在非洲和亚洲的灵长类动物，它们是第一种对策的极好例证。普通灵长类动物(包括人类在内)的胃仅含胃酸，不含碱液且结构单一。而疣猴的胃分成两个胃囊，运作方式类似反刍动物的胃。疣猴消化道这种解剖结构上的变化使它消化纤维的功能极强。

以植物为主食的早期灵长类动物大多采取第二种基本策略，即通过提高觅食行为的质量与效率来解决食物困难问题。这样做的结果是促进了脑的发展。一个典型的例子是，西半球的两种灵长类动物——吼猴和蜘猴所喜爱的食物显然大不相同。吼猴和蛛猴由共同的祖先分化出来，两者有许多共同之处。但吼猴在进化中形成发达的能消化纤维的胃肠系统，因而主要以嫩叶为食，而蜘猴没有这种生理条件，它要用更多的搜寻功夫去采集营养丰富的果子。对吼猴和蛛猴两种动物脑量的对比测量，使科学家有了突破性的发现。据测量，蜘猴的大脑重量大约是吼猴的两倍。蜘猴在行动上要明显比吼猴聪明灵巧。鉴于蛛猴和吼猴之间最显著的区别在于食物，可以认为，蛛猴的这种摄食选择有助于自身进化出较大的头脑，促使智能发展。而更高的智能则反过来有助于蛛猴继续以成熟果实为主食的行为获得成功。不仅如此，依靠这种智能，蛛猴还能把自己的家族分成一个个小而灵活的群体，以便扩大果实搜寻范围。事实证明，迫使觅取优质难寻的食物压力，会使动物的行为复杂化与大脑智能的高级化。更高级的灵长目动物正是沿着蜘猴的进化方向继续前进的。

十、语言学习的能手大猩猩

美国国立精神保健研究所脑进化和脑行为研究室主任麦克莱恩，通过对比较神经解剖学和行为的研究，提出了三位一体的脑结构和脑进化模式。他认为，三位一体的脑之中，最古老的部分都围绕着中脑。中脑很可能是从几亿年前进化来的，它是我们同哺乳动物和爬行动物所共有的。所以麦克莱恩把它称之为爬虫复合体。围绕着爬虫复合体的是边缘系统，它包括丘脑、下丘脑、杏仁体、脑垂体、海马等结构。边缘系统是我们同哺乳动物共有的，爬行动物虽然也有边缘系统，但还不那么完善精细。这一部分大约进化了一亿年以上。最后是覆盖在脑的其余部分之上的，显然是最新进化的堆积物——新皮质。它是一般高等动物、灵长目动物和人类所共有的。哺乳动物中尤以灵长类动物的

新皮质增长最快。例如，猿猴的大脑皮层的面积比狗更大，并有更多的皱褶。灵长类动物平均脑重，要比同体重的非灵长类动物大 2—20 倍。

在哺乳动物中，灵长类猿猴的智能水平要明显高出其他哺乳动物一个等级。有人拿四个两两相同的物体作实验，每次给猴子其中的三个，自然有两个相同的和一个不同的，但要求猴子把那个单个的挑出来之后，才给以食物。经过一定次数的训练之后，猴子就完全能掌握这个实验的要求，每次都能顺利完成。这个实验并不复杂，但只有排除物体本身的属性而认识它们之间的关系才行。这个任务连狗这样相当高级的哺乳动物都是永远不能完成的。这说明猴子已有高级的抽象思维的萌芽。

在灵长类动物中，猩猩的智能又要高出猴类一个等级。让我们来观察一下体型最大的灵长类动物——大猩猩。大猩猩也叫大猿，体型比黑猩猩、猩猩都要大得多，是最大的类人猿。它直立时身高为125—175厘米，雄的体重可达 140—275 公斤，人工饲养条件下最高的曾达到 300 公斤。它的脑容量虽然比人的要小得多，但比一般动物大，一般为 340—685 毫升，最大的可达 752 毫升，并且结构和人脑极为相似，智力在动物中仅次于海豚和黑猩猩。它与人类有着共同的祖先，是研究人类进化的重要实验动物。

大猩猩往往组成一个紧密联系的社会，常以 5—15 只结队而行，也见到有 40 只在一起的。猿群之中有一只自然形成的首领。日常的行止、采食的路线等等都由它作主。大猩猩群中，至少有 1 只成年雄性，1～3只将成年的雄性，多只雌性，数目不等的幼仔。大猩猩过着一夫多妻的家族式群居生活，群体成员组成较为稳定。加利福尼亚大学圣迭戈分校的专家首次发现，雌性大猩猩还会教导其女儿抚育下一代。研究人员发现，圣迭戈野生动物园的一只名叫“约恩”的 11 岁雌猩猩不知何故拒绝抚养自己刚生下的一只雄性小猩猩。“约恩”的母亲“阿尔贝特”便像作示范一样将外孙抱在怀中，然后又将其送到“约恩”面前。3 天后“约恩”终于主动抱孩子了。

大猩猩关系紧密的群体生活，促进了它们之间的信息交流，促使它们的语言能力要高出一般动物。大猩猩个体之间交谈的语言也很丰富，能发出至少 22 种不同的声音，其中有 8 种是经常使用的，这些语言使群体内部之间能够进行密切而细致的联系和交往。1972 年 7 月，当时年仅 1 岁的雌性大猩猩柯柯，开始接受刚从美国斯坦福大学毕业不久的年轻姑娘彭妮.帕特森的训练，学习使用聋哑人常用的手势语。在

第一年里，进展相当缓慢，柯柯每月只掌握一个新的手势语单词，许多学者对于这种动物的智能深表怀疑。可在训练3年之后，柯柯掌握的单词就增加到184个，而到6岁半时，它所经常使用的手势语单词就有大约375个。以后帕特森又训练柯柯使用电子发声器，当柯柯按动这种仪器的键盘时，就可以发出所掌握的手势语单词的声音。现在在科学家的训练下，大猩猩已能说出“对不起”、“谢谢”、“请”、“有趣”、“烧饭”、“不知道”、“因为发疯”、“苹果”、“飞机”、“肚脐”、“朋友”、“听诊器”等645个词语，还能做喜、怒、哀、乐等复杂的表情。能用右手食指按动电脑键盘组成词语，左手同时表示手势语言，眼睛看着电脑屏幕上的显示，耳听电脑转变成的语音，与人类进行交谈。发现错误，还能重新按动键盘进行修正。最聪明的大猩猩的智商竟达到70—90分，比人类中的智力低下者还要高。

动物学家帕特森认为，从掌握的词汇、发出单词的频率等指标来看，至少应将大猩猩看作是在智力上可与黑猩猩相匹敌的。人们对上述的这些实验结果始终感到吃惊，因为照传统的观点，这类行为只有人才能完成。可是，今天在我们眼前却确乎有这样一只掌握了语言的大猩猩。

十一、能够“灵机一动”的黑猩猩

黑猩猩在分类学上隶属于哺乳纲、灵长目、猩猩科、黑猩猩属。它的脑容量为290—500毫升，虽然比人的大脑小，但结构相差不大。中国人类基因组南方研究中心的科学家在2004年成功完成了人和黑猩猩基因序列差异的比较研究，结果发现，人和黑猩猩基因的功能区域差异只有0.75%。此外，科研人员对人、黑猩猩、大猩猩、长臂猿和猕猴的标本测序所得到的系统进化树，也再一次证明了和人类具有最近亲缘关系的是黑猩猩，而非大猩猩。人类和黑猩猩的分歧时间是493万年，而和大猩猩的分歧时间是726万年。黑猩猩性情温顺，聪明伶俐，其智力在动物中名列前茅，除人类、海豚之外它是最聪明的动物。它具有一定的思维和理解力，能推测时间和空间方位，懂得因果关系，能进行象征性的模仿等等。

黑猩猩喜欢群居生活，社会结构虽然不如大猩猩那样紧密，但比猩猩有较强的合群性。群体的大小不一，有时3—5只，有时可达到30—50只。首领由成年雄兽担任，有一定的等级关系，群体成员对首领有让路、点头哈腰、小声叫唤等顺从的表示，首领则以碰碰手、摸摸头部等

动作以示应答。为首的黑猩猩会带领很多经验丰富的黑猩猩到森林里去打猎，一旦发现有猎物，便指挥侧面部队沿着猎物的逃路追击，其他的跑到前面去拦截。当猎物被包围后，一两只黑猩猩就爬上天篷观察指点。最后，黑猩猩捕住猎物，咬断它的脖子。像这样的协作性捕食，黑猩猩可获得 50%的效果，比其他任何猫科、犬科类食肉动物都要高得多。猎物被杀死，它们就被撕碎供部队的成员们分享，黑猩猩会在树枝上欢呼、敲击。可以说这种非人类的动物集体狩猎合作在黑猩猩阶段已达到了顶点。

黑猩猩已会使用工具。1960 年，一位英国的高中毕业生珍妮. 古道尔在非洲森林里观察到黑猩猩捉白蚁吃的情况。黑猩猩把一根小棍插到白蚁洞里，等棍上粘满了白蚁就抽出来舐食，所用的小棍不超过 30 公分。如果棍子太长，或插在蚁穴里变弯了，它还会截去一段，如果棍子上有树叉和叶子，它也会把它们掰掉，而且还会带着加工好的小棍到远处找蚁穴。

黑猩猩还会巧妙地利用树叶来吸水。当它够不到小树洞里的水时，就把树叶轻轻嚼成海绵状的东西，并用指头夹住放到洞里去吸水，然后拿出来放在嘴里吮干，如此反复多次。当然，黑猩猩也偶然地利用现有材料做工具。在象牙海岸的茂密丛林中. 瑞士生物学家克里斯托弗·博希发现一种扁平的花岗石，其顶部有两个小小的空凹处，这是黑猩猩用来把坚果硬壳砸破而留下的痕迹。它们把坚果放进其中的一个空凹处，然后用较小的石头去破壳。博希亲眼见到雌黑猩猩手把手地教小黑猩猩去破果壳。这种对物体进行加工的工具性行为，具有某种目的性，能把现在的事物与将来的情境联系起来，没有一种原始的、具体的思维参加，是做不到的。

更可贵的是黑猩猩已有“灵机一动”的创造性思维的萌芽。昆拉德·洛伦斯(1972)描述过一只关在房间里的黑猩猩，一只香焦悬挂在天花板，刚好使猩猩拿不到，并且在房间其他地方放一个盒子：“这事使得它烦躁不安，它又回到那里去。然后——没有更佳方式可以描述——它原先阴郁的脸忽然‘发亮起来’。现在它的眼光从香蕉移到香蕉正下方的空地，从这里移到盒子那里，又移回空地来，再移到香蕉那里去。下一刻，它欢呼了起来，以极其高昂的情绪翻一个斛斗到了盒子旁边去。它把盒子推到香蕉下面，完全确信自己会成功。所有看到这一幕的人都不会怀疑类人猿体验到真正的‘灵光一现’。”

美国人类学家尼克拉斯·托特和凯西·希克也进行了一项有趣的实验:他们把黑猩猩"坎齐"最爱吃的一份食物摆在一个箱子里,接着锁上;而钥匙则放进另一个箱子里,然后用绳子把箱子捆好。"坎齐"在此之前学过如何用小刀和钥匙。在它的笼子里有几块燧石。"坎齐"想了一会儿,终于有了"良策"。只见它用力将燧石往水泥地上猛砸,设法从中找到像小刀那样的碎片,以便用它去割断箱子的绳子,取出钥匙。后来"坎齐"终于用钥匙打开了那只箱子,品尝到里面摆着的美味佳肴。显然这种学习方式不是靠偶然性和渐进的过程,而是突然实现的"顿悟"。在这里表现了黑猩猩对物体的关系和整体有了理解,并能进行创造性的思维加工。

黑猩猩还有一定的抽象数学思维。美国一位科学家饲养了一头黑猩猩,每一次,都是从一只箱子里拿出 10 只香蕉给它吃。有一次,科学家有意识地只拿出 8 只香蕉给它吃,黑猩猩吃完 8 只后硬是不走,直等到它的主人给足 10 只,它才离开。这就证明这头猩猩是懂得计数的,至少可以数到 10。然而黑猩猩的智能毕竟不能同人相比,国外有的科学家把小黑猩猩同自己的孩子一起养,让他们得到相同的环境条件,结果猩猩毕竟还是猩猩,不可能像幼儿一样得到飞速的智能发展,而越来越表现出它同人的明显的质的差别。

十二、难能可贵的"野兽之美"

动物有感情吗?它们能够体会到深层次的情感,比如恐惧、嫉妒、悲伤和爱?现在越来越多的动物学家通过观察与实验倾向于做出肯定的回答。纳塔莉.安吉尔为此而写的《野兽之美》一书获得了美国的普利策奖;H. G. 威尔斯写的《感情动物》一书被推荐为影响世界进程的 100 部经典著作。

生物演化史表明,动物随着智能的提升与合作习性的养成,其感情世界日趋丰富复杂,并在以下几方面表现出本能的爱与行为的美:

一是亲子之情。杀气腾腾的蝎子是进攻性非常强的肉食动物。在一个有多种蝎子为资源而竞争的地区,蝎子会卷入一场极为残酷的物种拼杀,在数量较少的蝎子中,年长一些的会吃掉较大物种的后代,而较大物种的后代也会吞掉最小的成年蝎。然而生物学家也发现一些大蝎子过着相对和谐的群居生活。个重几乎三盎斯且差不多有八英寸长的雄性和雌性蝎子一起生活,并哺育其幼子达两年甚至更长的时间。

为了照料后代，成年蝎子会咬死老鼠、青蛙和其他一些小动物，撕碎猎物，嚼烂，再把事先消化过的食物喂给后代吃。蟑螂是另一种名声不好的动物，但雄性蟑螂却尽最大努力完成父亲职责，它会吃下鸟粪，仅仅是为了提取有营养价值的氮，然后把这些营养品喂给自己的后代。生活在中美洲树皮上的一种蟑螂，雄性和雌性伴侣合作，一起哺育后代，直到五六年后它们长成为止。2003 年 11 月 13 日，在浙江省金华市兰溪街九峰菜馆门前，店老板戴增荣正准备宰杀一只母山羊时，母羊突然"咩"地大叫一声，两眼流出了泪水，紧接着两腿一叉产下了两只小羊羔。店老板被山羊的母爱所感动，最终决定将山羊母子放归山林。

二是两性之爱。在鸟类发情期，雄鸟会竞展美丽的羽毛向雌鸟求爱。佛摩鸥的羽毛并不华丽，但在求爱的表示上它们有"内部的装饰"，口腔的里面是优美的藤花色；两头佛摩鸥悠闲地飞吻，其相亲相爱的情形，令人难忘。雄的亚德里本滕鸟把做巢的资料（石子）献给配偶，相互敬礼后便进人交配。辟鹏从结配的瞬间至雏鸟的长成，整个的时期中求爱都是继续着的。这种责任要延续到儿女完全的长成，其间，两亲须得共同孵卵与饲雏。灵长类中狨是一夫一妻的配偶婚姻，偶尔也有一夫多妻的情况。父亲直接参加育儿，背着幼崽。发现好的采食场所，就把母狨也领去，自己不吃，让孩子和妈妈先吃。孩子断奶后，父亲就到处采果子和昆虫，和孩子戏耍。

三是丧亲之悲。蚂蚁们死后，其身体便会散发出一种特殊的信息，其他蚂蚁侦测到这种信息后，就会群集而来，合力将死者尸体搬运到较远的"公墓"去安葬。蚁群间常有战争，同伴死后，蚂蚁组成长长的送葬队伍，将死蚁送人墓穴，并在洞穴上覆盖一层沙土。非洲有一种獾，它们发现死亡的同类时，就会想方设法召来同伴，将死者拖人附近的河流中，然后众獾一齐肃立在河岸上悲伤地哀鸣不止。西伯利亚的灰鹤保持着奇特"葬礼习俗"，它们哀叫着伫立在死者前，突然头领发出一声尖锐的长鸣，顿时大家便一个个脑袋低垂，默不作声，表示对同伴的深切的悼念。

四是自我牺牲。一只成年蝴蝶过了繁殖期后，会对活下来的后代构成威胁，因为，如果它被鸟发现后，捕食者会根据蝴蝶的图案从背景中分辨出它想要捕获的蝴蝶，这样就会使小蝴蝶亦同时处于危险之中。这时过了繁殖期的蝴蝶会落在地上，凶狠地扑打自己的翅膀，直到精疲力竭而亡。一只感染了寄生虫的鼹鼠会一头窜至洞穴内大家排便的地

方，一直呆在那里，直到咽气为止。它的决心一旦下定，要改变就很困难了，而且无法强行喂食，哪怕是在实验室条件之下。生病的鼹鼠也不会冒险让大家都染上病。在西双版纳的一个自然保护区里，一只母猴带着孩子在玩耍。突然它发现了偷猎者的猎枪。面对猎枪，猴妈妈的举动是，举起手拍拍自己的胸口，将胸膛对准了枪口，然后缓缓将小猴子举过头顶……

动物的这种真挚的情感、献身的行为，足以使阶级社会中的那些自私自利者感到羞愧，也可给我们的男权文明以智慧的启迪。然而动物的情感美、行为美必竟是一种维持生存的本能行为，与人类对真善美的自觉追求不可同日而语。从实验可观察到，狒狒或是黑猩猩的婴儿死了，它的母亲是绝不肯抛弃婴儿的尸骸的，可以一直到把它抱成了风干的木乃伊。但是一旦尸骸被骗走了，这位母亲的记忆是短促的，它只是略略地寻找一下，过后就会忘了。因此我们对动物的这些情感行为，在心理进化等级上不能评估过高。

十三、仿生学——人类智慧思维的新生长点

地球是生命的摇篮，也是智慧的摇篮。地球上200多万种形形色色的生物，组成了一个生机勃勃的世界。经过亿万年漫长岁月的进化，为在生物竞争中求得生存与发展，各种生物逐渐完善了机体的结构与功能。作为万物之灵，人类尽管大脑发达，但制作的工具往往不如动物行为高明。人们为了在水下隐蔽航行，制造了潜艇，但是后来人们发现，鱼类的起浮系统——充气的鱼鳔，比潜艇的浮箱更灵便巧妙。深入发展的生物科学揭示出生物界存在着形形色色的独特结构和奇异机能，它比之于先进的技术系统，不论在构造方面，还是在机能方面，都有其独到之处，值得人类认真学习。

1960 年 9 月 13～15 日，在美国俄亥俄州达顿城的一个空军基地，召开了美国第一届仿生学讨论会。在 50 年代已经成为一门独立学科的"仿生学"，在这次会议上被正式命名。仿生学的创始人、美国军医斯蒂尔博士，给这门新诞生的科学分支起了一个名字叫 bionics（仿生学）。斯蒂尔博士给它下了这样一个定义："仿生学是模仿生物系统的原理以建造技术系统，或者使人造技术系统具有生物系统特征或类似特征的科学"，简言之，仿生学就是"模仿生物的科学"。

仿生学作为一门独立学科一出现，立刻得到社会的承认。美国的

几十家大公司纷纷设立仿生学实验室，开展各自的课题研究工作。后来，许多国家都举办了一些国际性或地区性仿生学会议。各种仿生学研究全面展开，并取得了许多重大成果。

例如，青蛙眼睛的视网膜，至少有五种视觉细胞，可分别提取图像的不同特征。这种特殊结构使蛙眼只对运动的物体敏感，对静止不动的东西则“视而不见”。模仿这一机理制成的多种用途的“电子蛙眼”，它们可以准确地识别飞行中的飞机和导弹，也可根据飞行特性辨别出真假导弹。

又如，狗几乎可以凭着嗅觉找到一切要找的东西。有种鳗鱼甚至可以在浓度极稀的溶液中，嗅出酒精的气味。动物嗅觉器官的这一惊人能力，给研制快速、灵敏的小型气体、液体自动分析器提供了设计原型。模拟成功的各种“电子鼻”，可以用于化学和食品工业，也可用来分析矿井、仓库、潜艇、宇宙飞船座舱里的气体成分。

再如，海洋漂浮生物水母的听觉器官，可以听到人耳听不到的一种次声波。这种次声波是在风暴快速流动的空气与海水波浪相摩擦时产生的。模仿水母的这种本领制成的一种叫做“水母耳”的风暴预测仪，可以提前 15 个小时做出风暴的强度和方向的预报。

2003 年的英国《新科学家》周刊公布了伦敦大学的一项仿生学成果：受蜻蜓和食蚜虻的启示而设计制导系统，可能使未来的导弹变得更难以躲避。研究者从追逐猎物的食蚜虻的录像中，提取出数据输入中枢网络。该网络能够仅仅根据目标的相对运动来引导攻击导弹。

对聪明的海豚进行的仿生研究成果也已经在生产上得到了应用。按照海豚的形体改进船壳设计取得了良好的效果，日本船舶设计师把客、货船的水下部分设计成豚体型，从而使船体受到的阻力减小了 20%。有一种新式核潜艇，仿照海豚的体形轮廓和身体各部位比例进行建造，航速提高了 20%～25%。美国海军研究部门，根据海豚皮肤的结构特点，仿制成了“人工海豚皮”。把这种人造海豚皮包在鱼雷上面，鱼雷所受到的水的阻力可减小 50%。这种人造海豚皮也已在小型船只上应用，显著提高了航速。

对生物界进化的最高成果——人脑的仿生研究，正如我们在以后要用专篇介绍的，已为更高水平的电脑与人工智能工程的研制打开了新的道路。仿生学在各个领域的胜利进军，将已成为人类智慧思维的新生长点。

第二章　原始思维的飞跃

一、从生物进化到人类起源的全景图

现在我们已知道人是从猿演变来的，然而在猿之前生命与智能是如何起源，又是如何演化的呢？这个追根究底的问题就连"进化论之父"达尔文也没能完整地回答出来。一百多年来，科学家们一直在试图绘制出一张从生物进化到人类起源的完整图谱。直到进入 21 世纪，这个千古谜团才被我国生物学家揭开了。

1991 年，古生物学家侯先光等人在澄江动物群中发现一些奇怪的化石，命名为"云南虫"。以后古生物学家又发现海口虫。云南虫、海口虫属脊索动物中的低等动物，即头索动物。这一研究成果将包括人类在内的脊索动物演化历史的起点从寒武纪中期往前推进了至少 1500 万年，即距今 5.3 亿年。1999 年，罗惠麟等古生物学家又发现无颌类鱼化石昆明鱼和海口鱼。科学家们确认，这是世界上最早的脊椎动物，并由此推断，鱼是包括人类在内的所有脊椎动物的远古始祖。然而从脊索动物到脊椎动物，从"虫"到"鱼"，仍缺少进化的中间环节。1997 年 5 月，罗惠麟、陈良忠、胡世学等三位古生物学家在昆明海口地区的耳材村进行田野考察时，意外发现了两块脊索动物的化石标本。经过长达 5 年多的检测研究，他们终于在 2002 年年初宣布这两种定名为"海口华夏鱼"和"中新鱼"的小小化石，填补了从"虫"到"鱼"的两个中间缺环。这样，我国古生物学家描绘出如下的生物演进序列：

由头索动物到脊椎动物的演化模式：云南虫——海口虫——华夏鱼——中新鱼——昆明鱼——海口鱼

脊椎动物的演化模式：无颌鱼类（昆明鱼、海口鱼）——硬骨鱼类——两栖类——爬行类（一支演化成恐龙，一支演化成鸟类）——原始哺乳类（一支演化为象，一支演化成人类）

生物从简单到复杂、从低级到高级的演进过程，也是神经细胞从无到有、大脑组织从低到高、智力功能从小到大的演进过程。

无脊椎动物（主要包括原生动物、腔肠动物、扁形动物、环节动物和

节肢动物等五种形态)是动物进化的最低阶段和最低层次，但就是在这个生物系列中完成了神经细胞从无到有的演化过程。其中，最简单的原生动物通体只有一个细胞，它的惟一活动方式就是假足的收缩和伸出。原生动物还没有分化出神经细胞，但它有最原始的生物反应形式——感应性功能。腔肠动物开始发展为多细胞动物，并产生了感觉细胞、神经细胞和肌肉细胞的分化和分工。扁形动物的神经细胞聚集成索并布满全身，开始形成复杂的网状结构。环节动物由于体节的分化，使神经索的集中也达到一个更高的水平，演化出中枢神经系统。节肢动物已生成庞大的脑神经节，形成了以头部为主导的行为方式。

脊索动物介于无脊椎动物和脊椎动物之间，它的最大进步就是背神经索在构造上实现了由“实”变“空”、由“索”变“管”的过渡，从而为神经系统的发展开拓了新的空间。

脊椎动物(鱼类、爬行类、鸟类、哺乳类、人类)把神经指挥中枢——脑组织的演进不断推向新的高度。动物脑组织的进化有三个基本的趋向：一是皮质化趋向，即从古皮质(鱼类)向旧皮质(鸟类)和新皮质(灵长类)的转化。二是增脑化趋向，即脑重与体重比明显扩展。从爬行类动物到哺乳类动物的脑重增加了 3～4 倍，从非灵长类动物到灵长类动物的脑重又增大了 2 倍。三是前脑化趋向，即由于动物的身体多是头部在前的，而前方的信息又是最先感知的，这就会使头部感觉器官特化的程度越来越高。尤其是在人类阶段，大脑神经组织已经分化出了膨大而复杂的前额叶中枢皮质结构组织，这对高智能的形成具有极为重大的意义。

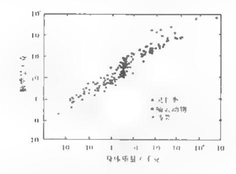


图 2.1 灵长类、哺乳动物、鸟类的脑重量跟身体重量的比较。远高于一般趋势的圆圈是现代人类。(取自萨根，1977)

从上图可知，人类的大脑不是地球上动物中最大的。如果我们比较动物的脑大小与身体大小的关系，则两者明显相关——较大的动物

一般有较大的脑，但是它们并非更有智能。这是因为，较大的动物更多地需要它们的脑力来控制身体的基本功能，而用在思维分析上的则相应减少。但是，作为相对于身体而言有最大的脑的物种，人类的智能显得十分突出，远在动物智力发展的一般趋势之上。原始人类智能的这种质的飞跃，显然用一般的自然进化规律难以解释。于是从本篇开始，我们将把研究的重点移向更高级的社会文化演进规律。

二、人科成员从信号语言与悟性思维起步

在生物演进与人类起源史的当代研究中，如果说生物进化全图的完成是第一个突破性成果的话，那么区分人兽的直立标准的确立及一系列人科化石的发现则是第二个突破性成果。

古希腊有个有名的"柏拉图之鹅"的笑话。有一天，柏拉图在讲课中给"人"下了一个定义：人是无毛的、直立行走的动物。他的一个调皮的学生提了一只拔了毛的鹅来看老师，问他这是人吗？几千年来"柏拉图之鹅"一直作为人们谈话的笑料，然而在 20 世纪 80 年代之后它却正式被人类学家确定为区分人兽的标准。黑猩猩行为研究表明，制造简单工具的能力并不是人类所独有的，不应该继续用能否制造工具作为划分人和猿的分界标志。于是人类学家决定采用柏拉图主张的标志：直立行走。这样人类学界将人的范畴扩大了，将能够两腿直立行走，但是还不会制造工具的南方古猿包罗进了人类的大家庭，人类的成员增多了，人类的历史也延长了。

1973 年，美国科学家约翰逊和法国泰伊白领导的一支联合考察队，在埃塞俄比亚的阿瓦什地区的地层中发现了新的南方古猿化石。1974 年，在一个冲沟里找到一具称为"露西"的骨架。1975 年，又在这个地区发现了大约 200 件人类的碎骨和牙齿化石，可代表 13 个男女老幼。他们可能属于一个家庭，年代在距今 330 万～280 万年之间。

1976 年，玛丽·利基在远古凝固的火山灰上发现有许多动物的脚印，包括大象、犀牛、长颈鹿、羚羊、剑齿虎等，还有像人的，像一个大人伴着一个小孩并肩在沙地上行进。经过钾氩法测定，也是大约 350 多万年以前的。

1994 年，又在非洲埃塞俄比亚发现了大约 440 万年前的人类化石，确立为一个新属：地猿。

2000 年，在肯尼亚新发现一批 600 万年前的人类化石，当时称之

为“千禧人”，后来改称土根原初人。

2002 年英国《自然》杂志以封面文章形式公布了一个国际合作的研究小组的最新考古成果。他们耗费了 10 年时间，在中非的乍得发现了生活在大约 600 至 700 万年前，取名“托迈”的头骨化骨。“托迈”有着类似猿的颅骨，却长着一副类似人类的面孔和牙齿，是目前发现的最老的开始直立行走的人科化石。

直立行走使人的脚和手首先发生了不同于猿的形态改变与手足分工。他们的下肢专门负责身体的前移；而解放了的上肢，前臂能够自由旋转，手能施行任何动作，从事其它活动。这在“两足”动物中是绝无仅有的。直立行走的结果后肢使身体结构都起了相应的变化。猿的前肢比后肢长，人刚好相反，下肢比上肢长。猿的脊柱是弯曲的，使头部向前伸出；人的脊柱总的看是直的，其中产生颈、胸、腰、骶四个前后弯曲。这些弯曲，使它成为有弹性的结构，以免行路震动影响脑部。头部颅骨依靠下面的脊柱为支柱，枕骨大孔不在颅骨后方而移到下方。同时，颈后部的肌肉减弱，也就减轻了颅骨上附着的强大肌肉的负重，为人脑的进一步发展、扩大成为球状，创造了条件。直立的姿势使人站得高，看得远，视野开扩了，头部的各种感觉器官也发达起来，使脑子接受更多的信息，这样又促进了大脑的发展。当然这一变化过程是缓慢进行的，而且手足的变化要先于大脑的变化。例如在三百万年以前，正在形成中的人产生了手足分工和基本直立的形态，而脑量只达到现代人的三分之一强，与现代猿类差不多。到了约五十万年前的北京猿人，手和脚的构造几乎和现代人一样，而它的脑量只占现代人脑量的三分之二。

据此，我们认为最早的人科成员，只具有人类与动物共有的信号语言与悟性思维。我们已在第一篇中用大量事实表明，动物之间也有群体交际，并且有与自己的机体相适应的交际工具，这就是信号语言。迄今为止尚未发现哪种动物能发出有意义的有声符号语言，运用符号语言和语言符号系统进行思维与交往，这是人所独具的功能，是人与动物的最重要的区别。对于五六百万年刚开始直立行走的人科成员来说，这种符号语言还在萌芽之中，他们使用的只能是信号语言。恩格斯在《自然辩证法》一书中还指出：

整个悟性活动，即归纳、演绎以及抽象（狄多的类概念：四足动物和二足动物），对未知对象的分析（一个果核的剖开已经是分析的开端），综合（动物的机灵的动作），以及作为二者的综合的实验（在有新的阻碍

和不熟悉的情况下)，是我们和动物所共有的。就种类说来，所有这些方法——从而普通逻辑所承认的一切科学研究手段——对人和高等动物是完全一样的。它们只是在程度上(每一情况下的方法的发展程度上)不同而已。只要人和高等动物都运用或满足于这些初等的方法，那末方法的基本特点对二者是相同的，并导致相同的结果。

海克尔在《宇宙之谜》中用动物智力进化史的大量事实证实了上述观点。他指出从单细胞原生生物到高级的人类，经历了从简单的反射活动、无意识的直觉活动，到多种意识活动的不同质的上升阶梯。他把直觉分为无意识的和有意识的，受意识支配的直觉活动只有人类和较高级的脊椎动物才有。他把意识、思维活动分为悟性与理性两个等级，"对于悟性来说，只包括具体的近似的联想这样狭小的范围，而理性则包括抽象的全面的联想群的更为广阔的范围"。他的错误是认为"高级的脊椎动物(首先是与人类亲缘关系相近的哺乳动物)像人类自己一样，也具有理性。"

其实高级脊椎动物与最初的人科成员只具有前(符号)语言的悟性思维能力。这种前语言的悟性思维是一种实象思维，它主要凭借实象即面前的刺激物引起的现实的感觉、知觉和表象，通过相应的行为动作来进行的。前语言的实象思维是最初级的形象思维，它的基本特征是直接的现实性、具体性、直观性和不脱离于动作的随机性。它相当于俄国著名心理学家维果茨基通过实验证明的儿童思维发展过程中的前言语(前符号语言)阶段。人科成员的前语言的实象思维、悟性思维能力尽管比猿猴发展，然而至多也不过是一种马克思所说的"畜群意识"。从人科成员初级的悟性思维到真人的理性思维，从信号语言到符号语言，还有很长很长的路要走。

三、猿人以手势和声调语来表达的动作思维

人是从古猿进化来的，当古猿能两足直立行走时，古猿就进入了人的范畴；在分类上，归入人科。最早的人科成员在600多万年前就出现了，最早的石器则在250万年前的非洲发现，这就是说人类制造工具是后来的事。因此有些古人类学家把能直立行走，但还不能制造工具的人类，称为前人；能直立行走，又能制造工具的人类，称为真人。能制造工具的真人在分类上为人属。人属至少已分为三个种：能人(Homo habilis)，发现于非洲；直立人(Homo erectus)，发现于非洲、亚洲和欧

洲；智人（Homo sapiens）。1997 年，在埃塞俄比亚发现 250 万年前的南方古猿属加利种。在加利种的发现现场所做的化石记录显示，这种原始人使用石制工具，而且还是从数英里外的另外一个地方将工具带到发现现场来的。为此一些古人类学家认为，人属中最早的一个种应该是匠人而不是能人。

古人类学家的另一个传统看法认为，人类首次跨大陆迁徙是由比能人先进的直立人完成的，迁徙开始的时间至多在大约 100 万年前。直立人四肢较长，脑部较大，走路的步态以及智力水平正好适合于充当开辟新天地的先驱。然而令人奇怪的是，直立人在非洲最早的代表在 190 万年以前就出现了，为什么它们拖延了 100 万年时间才动身离开家园呢？为了解释这个问题，研究人员提出，只有等到手斧和其他具有对称形状的标准化石器（它们构成一种比较高级的技术文化，即阿舍利文化）问世之后，直立人才有可能深入到北方地区。因为这些工具能够完成那些在它们之前的简单石制工具所无法完成的事情。

近年来一些出于古人类学家意外的新的考古发现，终于打破了这种传统观点。

在中国，被称为旧石器考古“圣地”的泥河湾盆地，经过 20 世纪长达 60 多年的多次发掘，发现了距今 150 万年—1 万年的一脉相承的旧石器时代文化遗存。1997 年起我国启动了找寻 500－200 万年的古人类化石的“攀登专项”工程。1998 和 1999 年在安徽繁昌人字形洞穴堆积中发现了更新世初期的石器和骨器，为中国有人类生存的最早时间可能达到 240 万年前提供了间接证据。

在格鲁吉亚，2003 年 7 月，Lordkipanidze 的考古团队宣布，他们发现了第三个几乎是完整的头盖骨，包括一具相关的大颚。他们的年代在 175 万年以前。头两具头盖骨容纳的灰质分别为 770 和 650 立方厘米，而第三具头盖骨的脑容量仅为 600 立方厘米，不足现代人类大脑容量的一半，也远远低于直立人所应有的脑容量。第三具头盖骨的形状也不完全像直立人。它的眉部纤细，面部向前凸出，后部相当弯曲，令人联想到直立人的可能祖先——能人。此外出土的 2 千件石器也很简陋。

在人类起源史研究上近年收获的这第三大突破性发现成果，透露出什么样的原始思维信息呢？它告诉我们尽管猿人早在 250 万年前就创制了石器，萌发了理性思维，但由于脑量还只有现代人的一半，人脑

结构还在演化中，人际交往也限于狭小的游团，因而其思维还停留在半（符号）语言的表象思维阶段。美国专门研究古人类脑结构的霍洛韦教授用颅内膜方法测定，认为在东非肯尼亚发现的，距今大约 180 万年的 1470 号早期猿人的脑内膜上，已经可以清楚地看到枕叶和顶叶之间，有一条半月状沟。它在这个位置，占据了相对较大的脑量，这是人类思维活动的区域。猴和猿类的半月状沟位于脑的前方，表明它们的思维区域较小。现代人的脑则相反，半月状沟位于脑的后方，这表明人的枕叶在缩小，思维区则相对地扩大了。专家们认为，1470 号猿人作为出土的第一具"能人"头骨，不仅脑量达到 775 毫升，而且出现了脑结构的改变和重组，这是同制造最原始的粗笨石器相联系的，这也正是人类文化进化的起点。

猿人的脑量从早期的 500 毫升发展到后期的 1000 毫升，相当于现代人婴儿从一岁到三岁的脑量。这一时期的婴孩正是呀呀学语之时。与此相应，猿人主要也是借助表象、运用手势和声调、休止等超音段音素来进行和表达动作思维。1868 年海克尔在《自然创造史》中就预言在南亚的上新世及更新世的地质中，会有从猿到人的中间环节——"哑巴人"存在。1891 年，荷兰的青年讲师杜布哇根据海克尔的提示，在爪哇梭罗河畔的垂尼尔果然发现了"哑巴人"——爪哇猿人的化石。考古学、语言学上的不少事实都证明了这种以手势和声调来表达的动作形象思维是人类初级思维的一个必经阶段。美语言学家雅克布逊用他的研究表明，儿童最先掌握的音素，正好是失语症患者最后丧失的音素，即声调、语调、休止等超音段成分。这一规律正透露了最初的肢体形象思维是怎样表达的秘密。2004 年的《美国国家科学院学报》报道，人们早就发现，幼鼠在允吸的时候发出的音调与幼儿发出的音调极为相似。在此基础上，德国乌尔姆大学与康斯坦茨大学的研究人员开始研究母鼠究竟对幼鼠的何种音调最为敏感。结果发现，母鼠对三种低沉的音调反应最为强烈，而这三种音调恰恰也是人类语言中最常用的元音音调。

就是在以后口头语言思维充分发展后，手势语也没有完全被淘汰。印第安人的手势语最为发达，无论哪一种题材，从简单的问答到部落间关于联盟的谈判，从叙述打猎情况到复杂的神话奇谈，都能够用手势来表达。在瓦拉孟加人那里，有时禁止寡妇说话达 12 个月之久，在此期间，她们与别人交谈只能通过手势语言。她们使用手势语达到如此纯

熟的程度，以致在没有必要这样做的时候她们也宁愿用这种语言。往往有这样的情形：当一伙妇女聚集在帐篷里，她门中间笼罩着死一般的沉寂，同时，她们却借助手指，或者更正确的说，借助胳膊和手彼此间进行着十分活跃的谈话：连续地让手或手肘呈各种姿势做出了许多符号动作，因此她们谈得很快。这就进一步证实了手势语是原始人一种重要的交际手段。俄罗斯的研究人员认为手语比言语表意更丰富，有些肢体语言具有全人类性。例如，用点头的动作表示赞同是全世界几乎公认的，因为就連盲人也用点头表示赞同。还有一些动作也是全世界公认的，比如高兴时微笑，生气时皱眉头或者用耸肩膀表示不知道。左右摇动头部表示否定或不同意是天生的。最能说明问题的一个例子就是，婴儿用摇头告诉我们他不想再喝奶了。这一切正是全人类共同的原始肢体语言思维在今人习惯中的遗存。

四、早期智人符号语言思维的发展

人类起源的基本进程，诚如恩格斯所指出的，首先是劳动，然后是语言和劳动一起，成了两个最主要的推动力，在他们的影响下，猿的脑髓就逐渐地变成人的脑髓。在劳动与交往中日益频繁的语言交流，改造了猿人的发音器官与大脑结构。比较不同发展阶段的化石头骨，考古学家们发现，400 万年前的南方古猿有扁平的颅底和位置高的喉；而那些年代为 150 万年或稍晚的直立人，其颅底显得比前者弯曲得多，喉部也明显下降。大约在 30 万年前，颅底已呈现与现代人相同的弓状，这标志着完善的、音节分明的语言已得到了发展。这就为出现在 20 多万年前、平均脑容量达到 1400ml 的早期智人准备了最重要的语言思维条件。早期智人的脑量已相当于 7—10 岁儿童的脑量。这一阶段的儿童已有一定的语言能力，并进入到皮亚杰所说的有预见力的具体运算阶段。

研究表明，符号语言是人类智能的最有界定作用的特征，智人智力的大提高正是与语言器官与符号语言思维能力发展联系在一起的。要理解为什么人类具有如此高的智能，我们就需要了解人类的祖先，特别是我们的智人祖先是如何改造猿类的信号体系并通过特定的语言程序使其得到增强的。一些语言学家认为，在最基本的认知层次上，一个象征符号必须具备两个特征：(1)指称一个具体事物；(2)这样的指称不依赖于语境。这就是“意义”和词汇的发端。正是在这两点上区分了符号

语言与信号语言，表明动物的交际信号都是非象征性的，都没有内涵不依赖于特定语境的“意义”。人类学家观察到，人类具有五种行为能力：为别人指出外界的东西；将东西举高给别人看；把别人带到某处，以便让他观察那里的东西；把东西端出来提供给别人；有意地教给别人一些东西。事实上，能够行使以上行为，也就等同于有象征交际行为。而除黑猩猩有上述的一种行为能力外，其余动物均没有此方面的表现。此外，聪明的黑猩猩可使用大约三四十种音素来发出三四十种不同的信号，基本上是一对一的关系。它们可以重复某个发音以强化信号，但是不会把几个发音连在一起创造一种新的意义表达方式。而我们人类也使用大约三四十种音素，但是他们能把无意义的发音组合起来，从而创造无数种意义表达与传播方式。

通过符号语言思维对音素、意义及其对应的事件的有序组合，就大大增强了人的超前的计划能力。动物学家指出，几乎没有什么证据显示动物会有意识地为超过几分钟以后的事情做计划。有些黑猩猩临时会想到用长树枝把白蚁从其巢中掏出来，但没有一只捕食白蚁的黑猩猩会利用晚上的时间去四处走走，弄到十几根整齐的树枝去供第二天之用。此外，在猿类中可看到故意的欺骗行为，但在猴类则极少看到。一只黑猩猩可能会在某处发出表示她已找到了食物的叫声，然后却静静地穿过茂密的森林绕道跑回她真正找到食物的地方。当其他黑猩猩正费力地穿过灌木丛向着发出叫声的地方行进时，她则在偷偷地独享着食物。

还有一些典型的例子表明计划智能的高低确与语言思维能力的强弱相关。英国《新科学家》杂志及英国广播公司 2002 年 9 月 13 日报导说，英国剑桥大学科学家最近在印度的一个采石场遗址里发现了具有 100 万年历史的阿舍利型石器。模拟试验表明，打制这种石器需要两个人合作，这意味着这些脑量只有现代人一半的原始人已有语言交流、协调工作的能力。不过，这些石器主要分布在离采石场 1 至 2 公里的范围内，5 公里以外没有发现。这似乎表示，原始人在使用过石器之后随手就扔掉了，不会把它保存起来以备以后使用，缺乏为将来打算的远见能力、计划能力。这种聪明但短视的晚期猿人必然被以智谋见长的智人所取代。

早期智人象征性语言思维能力的发展，必然使他们的内心精神世界日益丰富起来，从而开始出现现代人才有的一些社会习俗与精神现

象。拿欧洲早期智人——尼人来说，以前他们被描绘成迟钝的弯腰曲背的笨伯、“野蛮的凶杀者”、进化上的明显失败者。可是近年来这种形象因一系列新的考古发现而被急剧地改变了。法国发现的一副尼人骨架严重佝偻，表明其生前患重病，不可能参加生产活动。他的牙齿生前脱落只剩下 2 颗，这表明他活得很长，并受到过同伴的照料。在伊拉克的沙尼达尔，一副尼人骨架只有一条左手臂正常，他能活到 40 岁才死，肯定也受过别人的帮助。法国费拉西岩棚有一男一女两副骨架埋葬位置相距 50 厘米，头对着头，男的头上和肩胛骨上，压着扁平的鹅卵石；女的脸朝上，腿弯曲，双手放在膝上。圣沙拜尔的一具老人尸骨旁放着燧石和石英岩的碎块，还有驯鹿和野牛的骨骼。这说明尼人已有埋葬死者的一套习俗。在伊拉克的沙尼达尔山洞内，尼人化石周围发现大量植物的孢籽和花粉的化石，研究表明这里面有许多种色彩艳丽的花卉，可能在死者下葬后，有意摆放的。这意味着尼人已有相当的审美能力，并开始用语言意象思维在想象死后的另一个世界。2010 年公布的基因组对比研究表明，现代人仍保留有尼人的血统。

五、晚期智人编码语言的形成与创造思维的爆发

纵观从猿向人的演进历程，我们可以发现，随着人类思维能力、思维水平的不断提高，文化进化的速度相应加快。日益积累的文化进化，反过来定向作用于生理的基因进化，又进一步加速了旧石器时代的造人进程。

旧石器时代早期，从 250 万年前最早的石器出现，到 25 万年前早期智人的出现，用了整整 200 多万年时间促成了早期猿人向晚期猿人、晚期猿人向早期智人的转化。

旧石器时代中期，从 25 万年前到 4～5 万年前，用了 20 多万年时间促成了早期智人（古人）向晚期智人（新人）的转化。

旧石器时代晚期，以前划分的时段为从 4～5 万年前到 1 万年前，仅有 3～4 万年的时间，是晚期智人（新人）的活动期。晚期智人以法国的克罗马农人、中国的山顶洞人为代表，除在细节上存有微小的原始性状外，在形态上非常接近现代人。他们的脑量平均 1660 毫升，在现代人平均脑量之上，脑内纹褶与现代人没有差别，有相当高的智慧。他们既是能制造复杂石器的能手，又是创造优美壁画和雕刻的艺术家，因而晚期智人通常也叫做现代人。

晚期智人为什么能取代早期智人而成为现代人的直接祖先？根本原因还在思维智能的发展水平上。这种智能水平的差别已不在脑容量大小上，而在脑的结构功能上。晚期智人与早期智人形态上的主要不同点在于其头骨前部和面部减小，眉脊减弱，脑颅则增大。这意味着与理性思维等高级心理功能相关的脑的额前区有了新的发展。

当代脑科学研究证明，儿童大脑皮质各区发展成熟的程序是：枕叶——颞叶——顶叶——额叶。儿童大脑皮质各区发展成熟的程序，与人类种系发展过程大脑皮质各区发展成熟程序是一致的。在直立猿人时期，获得最重要增长的脑区是顶下区，要求有高度发展的定向能力的狩猎生活条件，构成了这一发展的基础。在早期智人时期，得到迅速增长的是下额区，这是同有声语言的发展联系着的。最后，在晚期智人时期，人脑中最重要的前额区急剧地发展起来。作为早期智人代表的欧洲尼安德特人的脑量已经与现代人基本相等，但他们的脑子凸向后方，前额低平，不如晚期智人与现代人发达。晚期智人与现代人的脑有较大的部分集中在前脑，这正是控制人的创造思维能力及其它高级精神活动的重要部位。用同位素标记技术测定脑血流图也显示出，无论是感知觉、随意运动、说话、阅读或心算时，前额叶的血流量均有显著的增高，这也直接证明了前额叶与编码语言思维、理性思维、创新思维等高级智能活动的密切关系。

美国加州斯坦福大学的人类学教授理查德·克雷恩说，2002 年的一项研究表明，20 万年前直到现在，一种影响人类学习和语言能力的“语言基因”——FOXP2 从未停止过进化。但是约 5 万年前所发生的那场突变最重要，因为当时的人类活动突然发生了显著变化，人类就是从那时起开始有了“自我意识”，开始创造一些不具有实用价值、只具有象征意义的人工制品，于是人类祖先爆发了一场艺术、文化以及个体表达上的巨大革命。

考古发现，大约 5 万年前，晚期智人不再使用莫斯特工具，而创造使用一种新工具，包括奥瑞纳工具，并把它们带到了欧洲。奥瑞纳技术传播得很快，而且产生了当地化的文化与不同的工具，使文化极其多样化。美国著名考古学家格林·爱萨克指出，这种极大的多样化恰好与主要语言分化开始的时间相符。从这时开始，晚期智人的语言达到了一个更高水平。一般认为，尼安德特人的语言不如晚期智人发达，尼人的喉管还不够长，发不出像现代人那样的元音。最关键的是，他们的脑

还不具备编码语言能力，还没有精密到能够创造出复杂文化的地步。能够创造复杂文化的现代人智能，看来是在约 5 万年前出现的。而正是凭借着它，才出现了繁衍生息遍及全球的、行为学意义上的现代人类。

美国加利福尼亚州立大学神经语言学系李讷教授认为，符号语言的发展要经历：1. 具体实体的象征符号的出现；2. 象征着抽象实体（比如某一件事或某一个行为）的交际符号的出现；3. 象征符号的规模达到了临界状态，这个数量大约是几百个左右；4. 语法的产生，一旦词语被组合成更大的语言单位，语法就自然在几代人的时间里迅速形成。估计正是在晚期智人那里，完成了从只有词语的简单符号语言到有一定语法的编码语言的飞跃，使人类语言思维成为能创造复杂文化形态的自组织自生成系统。

晚期智人在脑结构与语言结构上的新的质变，使他们获得了取代尼人、走遍世界的优势。不仅如此，达到现代人脑结构水平的新人（大约完成于 3.5 万年前）开始迈开了更大的文明演进步伐，他们用激扬的创造思维拉开了前所未有的艺术革命与技术革命的序幕。

晚期智人运用高级的形象思维能力——语言意象思维，开始进行艺术创作。艺术品大体上可分两类：一类是可移动的艺术品，常常发现在生活遗址中，其中最引人注目的是女人像，象征着生殖崇拜。另一类是不能移动的艺术品，即洞穴艺术，主要是在洞壁和洞顶进行刻画。仅在法国就发现了 70 多处、年代在距今 1 万至 2.8 万年前的洞穴艺术遗址。洞穴艺术代表了这一时期艺术的最高成就，除表现动物外，还有半人半兽的形象、几何形图案和其他符号。洞穴艺术品常常位于洞的深处，幽暗而神秘，因而有人认为它们可能与魔法或某种崇拜有关。

晚期智人最突出功绩，就是展开了在 2 万年至 1 万年前以细石器为标志的技术革命。据此，近来有更多专家提出，在旧石器晚期与新石器时代之间还应有一个中石器时代的过渡期。

中石器时代这一名称，最早由法国学者威斯特洛普（1866 年）、吐尔（1874 年）提出。但由于 19 世纪中叶还十分缺乏这类文化遗址的证据，未为人们所认同。直到 20 世纪 30 年代后，欧亚大陆及非洲、澳洲、南美洲普遍发现了这一过渡阶段的文化遗存，中石器时代才被各国学者确认。

中石器时代主要是围绕采猎技术革命展开的。细石器、弓箭、渔具

的发明大大提高了原始人的采集、狩猎与捕鱼的能力；狗的驯养使动物第一次服务于人类的目的。这样，原始狩猎人借助新的采猎技术就从只能捕杀较小动物发展到与猛兽对抗。考古学家们注意到，亚洲的几种大哺乳类动物在1.2万年至1万年以前灭绝了，在北美洲也出现了大规模的巨兽灭绝，这是在采猎者人口快速增长后几千年内发生的事情。很显然，中石器时代采猎技术革命后的新人第一次改变了人与自然环境之间的生态平衡，开始登上自然界生物链上的最高层。

六、原始洞穴艺术透露的智慧思维之光

1879年的一天，9岁的玛丽亚在西班牙北部的阿尔塔米拉游玩。她漫步进入一个洞穴深处，突然尖叫起来："公牛！公牛！爸爸，快来呀！"正在入口处附近挖掘的她的爸爸马塞利诺丢下铁锹，快步跑入洞穴。只见女儿站在那里，激动地用手指着洞穴顶部。他举起手提灯，灯光下，他终于看到了长约60英尺，宽约30英尺的穴顶上，用褐、红、黄、黑颜色画着的史前野牛图。上面共画着17头野牛，形态不一，栩栩如生。在它们周围，还画着许多野猪、一匹马、一只羚羊和一只狼。当他进一步深入洞穴支道时，又发现了大量其他动物的画，其中许多动物早已绝迹了。最初，他的发现并不被考古学家们承认，他们无论如何也不相信这样精细的作品，竟会出自原始人之手。

1902年，在马塞利诺去世14年后，考古学家阿贝·亨利·布罗伊尔也来到了那个洞穴，从地下挖掘出不少动物骨头，上面的雕刻画几乎和穴顶上的完全一样。

1940年，18岁的马赛尔·雷维达特带着3个朋友，来到了附近的另一个洞口。他们进入洞内，往下挖了18英尺，终于找到了洞穴底层。在几根火柴光的照耀下，他们看到了瑰丽的壁画。第二天，他们用带来的灯发现了整排整排画着的马、牛、鹿和其他动物。洞穴中有个内室，画满了公牛，全是用深黑和暗红色绘制的形象逼真的佳作。

这些重大的发现，终于引起了考古部门的重视。专家们经过实地考察后，确认这是公元前1.5万年至1万年前的史前艺术品，或许还可以推测到公元前2.8万年。类似这样的原始洞穴在其它地区也多有发现，仅法国就有70多处。迄今所发现的最古老的洞穴画，是保存在意大利北部维罗纳西北的富曼恩洞中的有3.2—3.65万年历史的以红赭石为颜料的半人半兽的肖像画，以及在法国肖威窟中有约3.2万年历

史的动物画。肖威窟绘画中的艺术相当成熟,甚至采用了描影和透视这样高级的绘画技法。经过多年研究,专家们对原始洞穴艺术透露的智慧思维之光才有了一些了解。

首先,这些壁画几乎毫无例外,都是动物,是可供人猎获和食用的野兽。这些野兽从静态到动态,从逃窜到丧生,似乎在表现原始人追杀它们的狩猎过程。因此有人说,这些绘画实质上是一种原始文字,它在传授狩猎的知识,告诉人们各种动物的习性和捕获它们的手段。

但是,反对者们也提出了他们的见解。他们说,这些壁画并未刻在外露的山崖,而是集中在幽暗的洞穴。显然,在黑暗的地方作画不是为了展览,而是有着某种神圣的意义。狩猎者们聚集在这儿进行宗教礼仪和交感巫术活动,以保证狩猎的成功和猎物的丰富。

最后,还有一种颇带诗意的解释,说洞穴壁画并不全带有宗教的含义和巫术的目的,它是原始人情感的表露与审美的追求。壁画所具有的逼真性、生动性和艺术美不能不令人赞叹。当代美国著名的史前考古学家、哈佛大学的亚历山大·马沙克教授对史前艺术进行了新的研究。他用显微镜仔细观察艺术品,看到了人们忽视的细节图案。他发现许多视觉艺术形式都和生态与季节有关。他不是把注意力放在写实的动物图画上,而是认真研究了数百件非写实的艺术品及其线条、图纹、刻痕、圆点和一组一组的标记。马沙克认为,被他称为"计时器"的这些东西是用来表示事件和现象的连续不断的记号,是历法的先河。马沙克注意到,象牙饰饭上的符号迂回曲折,恰好与月球的盈亏圆缺相对应,所有的满月都靠左边,所有的新月都靠右边,而半月则居中间。这不正是观察月亮的记载吗?他研究了数百件远至旧石器时代早期的典型作品,发现了重复的图案、有规则的圆点群和刻痕群。它们或是计数符号,或是某种书写系统的开端。形成这一记号系统需要思维和理论抽象,它们远比人们目前认为属于这一阶段的狩猎—采集者们的思维能力和抽象能力高得多。

对原始艺术品含义的讨论与研究还在继续中。无论是学习训练说、交感巫术说,还是审美说、历法说、符号说,或许都只反映了洞穴艺术内涵的某个方面。综合诸说,我们不正看到了原始智慧思维的丰富性与混沌性吗?

七、原始思维飞跃之谜的探求

原始思维为什么能从最初使用信号语言的悟性思维、用手势与声调表达的动作思维发展到智人的符号语言思维、创造思维，使人类智慧远远超越于动物，成为万物之灵？破解原始思维的这一飞跃之谜，对于当代科学来说，是一项最具挑战性的课题。许多脑科学家在这一前沿研究中付出了艰辛的劳动，获得了大量的成果。

2004 年的英国《自然》杂志报道美国宾夕法尼亚大学的科学家在研究肌肉营养失调时发现，一种名为 MYH16 的蛋白质是除人类之外的灵长类动物形成强健颌肌必不可少的物质。而人体内恰恰缺乏形成 MYH16 蛋白质的基因的两个碱基对。研究者推测，这种基因突变，发生在 240 万年前，使进化中的人类摆脱了发达的颌肌，其颅骨便逐渐进化成现代的圆形，从而为猿人大脑的扩张创造了条件。

2004 年国际神经科学领域核心期刊《神经元》发表了中科院上海生物科学院神经研究所的研究成果——大脑神经星形胶质细胞是神经环路活动的重要整合者，对学习、记忆等脑的高级功能活动有重要作用。研究发现，生物的进化程度越高，胶质细胞在其脑内细胞中所占的比例也越高，果蝇脑内的胶质细胞含量只有 25%，老鼠为 60%，人脑则高达 90%。

中国社会科学院张浩研究员在《思维发生学》一书中用脑科学的大量研究成果表明，脑的进化与智力的发展具有同步性，人脑是在动物脑长期演进的基础上发生更大飞跃的产物。惟一能够创造文化的大脑智慧系统与动物脑，特别是与猿猴脑相比，有几个显著的变化：

一是脑量增大。黑猩猩的脑量为 400 毫升，晚期猿人为 1000 毫升，智人为 1400 毫升。从南方古猿到原始人，脑量之比达到 1:3。

二是大脑皮层达到最大的面积和分化，机能定位精细。手的运动区、语言区、各分析器交界处的“叠合区”都大大发展起来。人脑皮质第一级区占着不大的面积，它受到发达的第二级区的排挤。而人脑的顶—颞—枕叶（认知联合区）的第三级区和额叶皮质（调节活动的联合区）的第三级区，在人脑中成了最发达的系统，占据着大脑两半球皮质总面积的 67%。

三是出现新的皮层结构部位，这就是额叶运动区前方广阔的额前区，这是在的脑进化史上出现最晚的部分。这个部分在灵长类才出现，

在人类则得到高度发展。由于额前区的扩大，使得额叶的总面积在种系发展中不断增大。勒劳德门指出，不包括中央前回在内的额叶面积在大脑的总面积中所占的比例，在人类为29%，猩猩为16.9%，猕猴为11.3%，猫为6.9%，家兔为2.2%。并且，神经解剖学也从生理上说明，额前区有着极其丰富的联系系统，与脑的下部、网状组织及脑皮层的其余部分，都有双向的联系，因而它能起到规划、调节和监督复杂活动的作用。巴甫洛夫早就推测进化最晚的前额叶可能是脑的最重要的部分，是最值得注意的属于人类的脑区。美国心理学家W.C.霍尔斯特德通过对大量脑外伤及精神病患者的研究，也认为生物学的智力由全大脑皮层表现出来，但其表现在各部分并不是一样的，生物学智力在额叶皮层达到极点，"长期以来被视为不活动区的额叶是对生物学智力最重要的脑的部分"。苏联脑科学家鲁利亚根据实验指出："额叶不执行感觉和运动的机能，甚至在这些叶片上发生严重的损伤时，感觉、运动、知觉、言语和类似的过程仍然一点也不受损害。但是人脑的额叶绝不是无作用的。我们的发现清楚地指出它们在很大程度上参与每一个复杂的行为过程。""额叶所在的第三块是与形成行为目的和程序有关的"，"同脑干包括它的网状结构紧密相联的额叶，在使脑子活动起来上，起着重要的作用。它们调节着注意和专心。"

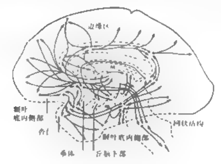


图 2.2　大脑额叶神经联系

人脑作为自然进化的最高产物，包括了低等动物脑和高等动物脑所有的结构层次。当然，人脑包含的这些不同层次的脑结构及其相应机能在组合上并不是并列等同的。它们之间不仅在进化上有先后之分，在智力上有高低之别，而且高级层次、高级能力一旦从低级层次、低级能力中发展出来，就会将低级层次、低级能力作为构成要素，纳入自己的整体系统之中，从而形成原来单独的低级层次所没有的，具有一系列新的特殊功能的新的反应方式。在人脑系统中，较早出现的皮层投

射区、投射　联络区、叠合区、运动区一旦受到最晚出现的皮层额前区以及语言区的调节、控制，便产生了动物脑所没有的特殊新质。

第一，人脑具有主体目的性。由于皮层感觉区、感觉联络区受到皮层额前区的控制，人的感知活动就具有主体目的性、方向性，不像动物的感觉和悟性思维活动完全受客观环境的左右、支配。如果再加上人类特有的符号语言等因素的作用，人类的感性和悟性认识能力虽然在"方法的基本特点"上如恩格斯所讲的是跟动物"完全一样的"，但它们在"每一情况下的方法的发展程度上"，在反映客观事物广度和深度的能力上，就远不是一般动物所能相比的。以人们的感觉器官来说，虽然人的生理视觉能力不如鹰，生理嗅觉能力不如狗，但是由于受到理性思维的控制和指导，它们识别事物的能力就远远超过鹰和狗。再以感性认识的内容来说，动物脑基本上是由第一信号系统支配。而人除了感觉、知觉、表象外，为了加强信息交流，同时借助发达的语言系统形成了反映客观事物的各种意象与概念，从而更全面地把握着客观世界的各个侧面。

第二，人脑具有创造理性。借助额前区的更高综合能力以及语言的抽象作用，人脑就能在总体上把握各种感觉、知觉、表象提供的信息，超脱感性和有限的悟性思维只能停留在反映事物的表面现象及其外部联系的局限，认识事物的全体和本质，实现从感性认识到理性认识的飞跃。同时，它还可以按照新的程序将感性认识提供的各种外界信息在脑内重新组合，自由想象，从而创造新的信息。

第三，人脑具有自觉实践性。由于皮层运动区也受到额前区的控制，人的行动就成为受主体目的指导的自觉的实践活动。而在动物脑，皮层感觉区、感觉联络区、运动区都处在同一层次水平上，它们的行动只能被动地受客观环境的支配，只能是一种盲目的本能活动或简单的习得活动。确实在不少动物中，我们看到它们的行动是如此精巧，如此符合于客观规律，好像同人一样是有灵性、有目的性的。其实它们行动的合规律性，是生活环境和动物个体的适应性长期相互作用的结果。在这种相互作用中，客观必然性"选择"了动物体中具有适应功能的遗传基因，"修改"了动物脑中的个体经验，从而使动物行动对周围环境具有合规律的适应性。然而，合规律性和合目的性是两个概念。目的是理论与实践联系的中介，是认识对行为方式的控制、对实践结果的超前反映。这种反映不一定完全符合客观实际。因此，人的合目的的行为

不一定合规律性，而动物即使是合规律的行为也必定无目的性。额前区对运动区，目的对行动的决定作用，就把实践作为最基本的一个环节引进了人类特有的认识活动，就使实践成为沟通主体与客体的一座桥梁。

从上面的简要描述中，我们可以看到人脑是自然界中最好的智能控制系统，它符合最佳控制的一切基本原理：结构与能量的层次等级原理，系统内组成部分间的整分合原理，以决策指挥机构为核心的封闭原理，以实践为桥梁连结信息输出、输入的反馈原理。具备这些最佳控制系统的结构和功能后，人脑对客观存在的反映，就不再是动物式的消极直观、被动记录了；不再像小学生那样，教师在课堂上讲什么他就只能听什么；而是如康德生动比喻的，它像法官命令证人回答他提问那样，主动审问自然。人脑的整个反应活动——对现象的感知、对本质的概括、对实践的指导、对认识的检验——都是主体的能动活动。而这种能动的以社会实践为基础的反应方式，只有在额前区、语言区取得对感知区、运动区的支配地位，形成毛泽东指出的"人之所以区别于物的特点"——"自觉能动性"后，才有可能发生。并且，也只有在这个基础上，才能出现智能发展史上最伟大的飞跃——从动物的悟性思维推进到人类的理性思维，从动物的本能适应推进到人类的创造智慧。

八、有趣的儿童思维重演律

著名生物学家海克尔，从达尔文的进化论出发，提出了生物科学的一条重要定律——生物发生律，即"个体发生就是种系发生的短暂而迅速的重演"。这条重演规律是生物发生的根本规律，海克尔不仅用它来解释物种的发生，而且用它来识说明思维与意识的起源，从而为认识从动物智能到人类智慧的演化提供了考古发掘之外的另一条重要路径。

实验观察表明，从受精卵到婴儿诞生，整个胚胎时期人脑的发育过程，正好像漫长的 40 亿年的从神经元细胞到脑的生物种系发生史的一个缩影。我们看到，人的生命从受精卵开始，最初，就像原始的有机体那样，外胚层顶端出现小神经板，然后卷成一个神经沟，沟缘相遇形成一个神经管。以后管的一端封闭，形成脊柱的雏形，从神经管封闭的一端分化出的 5 个脑泡逐渐发育成延脑、后脑、中脑、间脑、端脑。后脑再进一步分化为脑桥与小脑；间脑分化为丘脑与下丘脑；端脑则分化为嗅脑与大脑两半球等。起初，大脑皮层只占很小一部分，到胚胎发育的后

期，才迅速扩展而覆盖了脑的其他部分，并形成极其复杂的沟与回所构成的皱折。

从胎儿到婴儿，其间有两次脑激增：

第一次脑激增在妊娠5～13周内，一下增长了数十亿的神经细胞。每个神经母细胞以后都将发展为一个神经元。如果在这段时间内，脑得到充分的营养，就能为儿童将来的智力发展奠定基础。此外，科学家还发现，子宫像是一个潮湿的、略带光亮的世界，胚胎可在子宫中通过不停的蠕动训练它的运动神经环路。胎儿在子宫里已开始培养他的触觉、味觉与听觉，已经在学习如何生存。如14周后的胎儿受到触动后会扭动身体，24周后能看到母亲胃部的光亮而眨眼睛。婴儿在子宫内能听到他母亲心脏跳动的声音，出生后人心脏跳动的声音对他就有安慰和镇静的作用。有人提出，这也说明有节奏的音乐对人为什么会有普遍的吸引力。有一个怀孕的母亲经常在巴哈合唱团里唱歌。孩子出生后她不再唱歌了，但她发现任何时候只要收音机里播放巴哈的合唱，她的女婴就会被音东所吸引而对任何其他东西（包括食物）失去兴趣。类似例子还很多，这说明及早进行音乐胎教有其生理学的依据。

对胎儿脑的生长来说，更重要的是要有足够的营养。有科学家做过一个实验，把妊娠中的老鼠的蛋白质饲量限制为常量的10%，出生的小鼠体重减少了23%，脑神经细胞也减少了20%－30%。妊娠的大鼠产仔前一周把必需的脂肪酸从饲料中抽出，结果幼鼠出生后90天的体重还不到正常体重的一半，脑重量为正常小鼠的3/4。

一项有关孕妇吸烟后果的调查表明，吸烟会降低胎儿的氧气供应，还发现孕期吸烟的母亲所生的孩子的读书分数明显低于孕期不吸烟的母亲的孩子。其他许多不良因素同样对胎儿产生有害影响。酒精、空气和水中的铅、某些食物染料、母亲情绪的不稳定性、父亲的不良行为、疲劳、噪音、污染的环境等，同样会影响胎儿智力发育。黑龙江省桦川县集贤村是个远近闻名的“傻子屯”。这个村的人普遍智力低下，特别是六七十年代“文化大革命”中诞生的孩子总共有60多人，都没上过学，有的不会说话，有的不会洗脸、不会梳头，行动上散散漫漫，不受拘束。集贤村为什么不集贤人，却集中了这么多傻子呢？一个重要的原因是当地的水土中严重缺碘，孩子们从小营养不良，造成了他们的大脑不能正常发育，思维能力低下。

第二次脑激增是从出生后10周持续到2岁。在这一时期内，儿童

通过大量基本的学习，使神经元产生大量联系。胎儿期的脑细胞仅是点状分布。婴儿落地后，神经细胞开始延伸，长出接点，形成相互沟通的网络。这时脑体系的建构速度非常快。特别在第二次脑激增时期，产生的突触点可达每分钟 5 万个。神经元相互联系的增多导致脑的迅速生长。出生时脑的重量大约是 350 克，5 个月时达到 450 克，6 个月时达到 600 克，9 个月时达到大致接近猿人阶段的 900 克了。有的学者把 700 克的脑量看作人脑与动物脑的标线。婴儿长到 2 岁大脑便激增到成人脑的 75%，到 5 岁为 90%，到 18 岁脑的发育基本完成。从儿童到少年的脑量增长过程，正对应于从早期猿人、晚期猿人、早期智人到晚期智人的脑量增长过程。

不仅如此，儿童的智力发展过程、思维演进阶梯，也恰好是从早期人科成员到现代人的智能发展史的缩影。瑞士心理学家皮亚杰通过大量的观察与实验，认为儿童思维认知的发展可分为四个阶段：一是感知一运动阶段（从出生至 2 岁），这时儿童只有直觉能力而没有表象、思维与语言；二是前运算阶段（2 岁至 7 岁），语言开始出现，儿童能进行延迟模仿与象征性游戏，能解释 A＝B、B＝C，但是不能换算；三是具体运算阶段（7 岁至 11 岁），这时能对观察到具体事物进行运算，能逻辑地反映对象、类、序列与关系，但不能对命题进行逻辑运算；四是形式运算阶段（11 至 15 岁），这时已能把形式从内容中抽取出来，思维能超出具体内容或感知事实，而朝向非直接感知的逻辑命题或数学运算发展。这四个阶段正重演了智力史上从感觉到思维、从非语言到语言思维、从悟性思维到理性思维、从形象思维到抽象思维的进化过程。

大量实验观察表明，胎儿、婴儿、少儿时期，是人类智能的关键生长期，必须得到良好的营养、人际交流环境和完善的早期教育。那么，儿童在其脑生长关键时期如果失去良好的营养、人际交流环境和早期教育又会如何呢？让我们来看一看“狼孩”的经历。

1920 年人们在印度莫巴尼地区米德纳普尔密林中的一个狼窝里发现了两个孩子，一个八岁，一个一岁半。这两个狼孩五官灵敏，头颅细长，前额狭窄，不会说话，只会嗥叫。八岁的卡玛拉智力低下，她只懂得通常六个月的婴儿所懂的事。卡玛拉回到人世间生活了九年，到她十七岁的时候，也仅仅学会日常生活所接触的不完整的 45 个单词。她的智力只达到三、四岁孩子的程度。

迄今人类发现了几十起“兽孩”的事例，20 世纪有记录的有十几

例。这些“兽孩”由于失去了人际交流环境而导致弱智的经历，反过来说明了社会文化因素对演进中的智力建构的决定性作用。

九、从巫术思维到神话思维

原始思维是遥远的人类童年时代的思维，要还它的本来面目非常困难。幸好在世界的某些偏僻角落还生活着极少数原始部落，这样科学家就可以在考古发掘与儿童心理研究外，用人类学的第三种方法来具体考察活的原始思维。法国著名人类学家列维一布留尔正是据此写出了《原始思维》一书，并提出了原始思维的基本规律——互渗律。

布留尔认为，构成原始思维的集体表象及其相互关联的基础是互渗律。它在将外部事物经过心智加工(或内化)的时候，往往将物理现象和心理现象、生命有机体现象和无生命机体现象混为一体。这种原逻辑的互渗律，不必考虑逻辑矛盾，不必在思维中排除主体的感情，以求对事物性质的清晰了解。在原始人思维的集体表象中，客体、主体能够以我们不可思议的方式混合在一起，同时是它自身，又是其他东西。正是这种互渗律，造成了主导原始人的巫术思维。

巫术思维的早期形态是法术思维。法术思维起源于早期原始社会，原始人幻想以特定动作来影响或控制客观对象。主要表现为狩猎活动中对动物行为的模仿。举行方式与原始的宗教仪式近似，但尚无依靠神力行事的观念。例如，北美洲的原始人跳自己的“野牛舞”，正是在好久捉不到野牛而他们有饿死的危险的时候。舞蹈一直要继续到野牛的出现，而印第安人认为野牛的出现是和舞蹈有因果联系的。又如，玉蜀黍、鹿和“希库里”(神圣的植物)在某种意义上对回乔尔人来说是同一个东西。他们在神殿外面，在进口的右边放上一捆玉米秸，在玉米秸上慎重地放上一只鹿，对待鹿也像对待玉米秸一样，因为在印第安人的观念中，玉蜀黍就是鹿。按照回乔尔人的神话，玉蜀黍曾经是鹿。对回乔尔人来说，玉蜀黍、鹿、稀库里彼此联系得这样密切，以致回乔尔人认为喝了鹿肉汤和吃了希库里以后会产生同样的效果——使玉蜀黍获得丰收。所以他们在垦地以前，在开始日常工作以前先要吃希库里。

原始法术思维还是建筑在简单的生物类同共生互应的基础上，随着原始人思维的复杂化，他们就在现实世界与幻想的神灵世界之间进行思维互渗，一种超自然的力量产生了。巫术思维正是幻想依靠“超自然力”对客体强加影响或控制，与法术之不同在于已具有模糊的“超自

然力"观念，行巫术者被认为具备此神力。

在新几内亚，一个土人去打猎或者捕鱼空着手回来了，他会绞尽脑汁想用什么方法才能发现那个给他的武器或者鱼网施了妖术的人。如果他抬起眼睛，正好看见从邻近友好村子来的一个土人去拜访什么人，他一定会想到这个人就是那个巫师。于是他会等待机会，突然袭击他，把他杀死。

在罗安哥，一个著名巫师的徒弟们给自己的师父雕刻了一尊木像，给它引进"力量"，并用师父的名字来叫它。甚至可能是，他们请求自己的师父亲手制作一具代理他的像，以便他们在他生前和死后行巫术时使用。在这里，师父与木像通过相似互渗而等同了，师父的法力也因此而转移了。

印第安人把自己的名字不是看成简单的标签，而是看成自己这个人的单独的一部分，看成某种类似自己的眼睛或牙齿的东西。他相信，由于恶意地使用他的名字，他就一定会受苦，如同由于身上的什么部分受了伤一样会受苦。这个信仰在从大西洋到太平洋之间的各种部族那里都能见到。而对立面的巫师借此就可以施展害人的"黑巫术"。

法国人类学家布留尔在《原始思维》一书的结束部分提出了这样一种值得注意的思维演进趋势：在最低级的社会中，互渗与其说是被想象到，还不如说是被感觉到。在大多数这样的社会中神话都很贫乏。在较进步的民族中间，互渗趋向于形成表象，神话与象征得到很大的发展。据此可以引出两个结论：第一，在大量类型相似而彼此距离遥远的民族中间存在着相同的制度、信仰和风俗，这是确证无疑的。由此，理应得出结论说，产生类似的表象的智力机制是相同的；非常明显，这种相似既然比比皆是，而且竟至丝丝入扣，那就不完全是偶然的。第二，这种相同的智力机制与思维方式，又是随原始社会发展而不断向前演进的。这样，我们就看到了较低级的原始巫术思维向较高级的原始神话思维的发展。

神话思维已超越了纠缠于具体活动对象的巫术思维，开始了对整体的世界万物本源的哲学思考。限于当时的认识水平，尽管这种回答是非常直感与幼稚的，但比起文明时代一些哲人的命题，如古希腊的"世界是由土、水、火等元素构成的"、"意识决定存在"、"存在就是被感知"……也不见得逊色多少。更重要的是，在神话思维幼稚表象之后蕴涵着许多宝贵的哲学理念。例如世界"整体交感"的思想透出辩证法的

光彩，自然成了一个巨大的社会—生命的整体系统。在这里，人并没有被赋予突出的地位。生命在其最低级的形式和最高级的形式中都具有同样的宗教尊严。人与动物，动物与植物全都处在平等的同一层次上。原始神话在人类文化中最有力地肯定了生命。有专家指出，在最古老的金字塔经文中，我们一遍又一遍地听到的是这种不屈不挠的信念：死人活着。

十、原生态文明奠定人类智慧思维基石

我在拙作《大飞跃——人类文明的十大飞跃点》一书中提出，原始史前文明作为一种原生态文明，对整个人类文明事业的发展做出了一系列后人无法替代的基础性历史贡献。

首先，原始史前文明奠定了人类文明发展的主体智能基础。我们的地球母亲，用整整40亿年的生命演进史为人类的出现做了全部生理上的准备，然后在大约500万年前开始向智慧人类的方向发起冲击。在250万年中许多试图放弃动物本能而尝试以智能方式去求生存的探索先驱都悲壮地灭绝了，只有在采猎劳动中打制出第一把石斧，点燃起第一支火把的早期猿人才吹响了划时代的文化进化革命的号角。文化进化与基因进化相互作用，就使原始人脑以倍增的速度加快演进，终于在4～5万年前的晚期智人阶段形成目前宇宙中最完美的智能结构、最聪明的信息处理中心。正是在史前文明阶段快速增长的人类大脑，为以后更辉煌灿烂的文明创造奠定了最重要的主体智能基础。

其次，原始史前文明奠定了人类文明发展的物质技术基础。旧石器时代火的使用、中石器时代狩猎技术的革命、新石器时代农业革命，都是人类劳动技术史上划时代的发明。特别是新石器时代的农业革命，确立了创生性实践系统，开创了人类自主经济的新阶段。以后的文明演进史表明，所有能够进入更高文明形态的民族，都必须以发展农牧产业、形成自主经济为基础。

再次，原始史前文明奠定了人类文明发展的社会联合基础。人必须联合成社会团体才能应付险恶环境的挑战，正是交往联合促成了符号语言的发展，而人类社会联合的最基础的平等原则已在最早的母系社会中得到充分发展。

除了上述三大基础性历史贡献外，从思维科学的视角去考察原始史前文明，还需要补充第四大贡献，这就是原生态文明奠定了人类智慧

思维的基石。

第一，原生态文明奠定了理性智慧思维的基石。

在原始人的原逻辑思维中互渗律与因果律是交织在一起的。在长期的生产劳动中，原始人的实践经验与理性知识也在逐渐积累。例如，巴西最原始的印第安人善于分辨棕榈的一切种与变种，对每个种都有名称。澳大利亚土人认得自己集团中每个人的足印。波利尼西亚人长期在海上航行，学会了用小棍子和石头作为制图工具，描绘海岛、海路、潮汐和风向。我国东北的鄂温克人出猎或迁居时，只需用一个特定的路标，同族人就可以知道他们去往的方向和相隔的里程。猎手们出猎，走多远也不会迷失方向。在积累天文知识的基础上，原始人创造了用物候定农时的自然历。我国古籍《周易·系辞》记载包牺氏仰则观象于天，始作八卦，创制了有关天文气象地理方面的符号系统。神农"尝百草之滋味，水泉之甘苦，令民知所辟（避）就。当此之时，一日而遇七十毒"，在亲身体验中积累了丰富的医学知识。正是在此基础上，人类的理性智慧思维才能逐步发展起来。

第二，原生态文明奠定了德性智慧思维的基石。

在史前猎人对动物的崇拜仪式与洞窟壁画中，一点也没有人与人相斗的痕迹。虽然我们不能贸然以今存的原始猎人来推论从前的原始猎人，可是现代尚存的猎人与食物采集者却有着叫我们非常感动的地方。他们中几乎完全没有侵犯行为，情感上的也没有，身体上的也没有，没有战争，没有宿仇。他们打猎也不是用侵犯精神去做的。由于猎人们觉得在剥取自然资源，在杀生的时候有真实的懊丧感，有些时候甚至伴着怜悯同情。面临石器时代的危险，为了适应淘汰竞争，人类社会克服了灵长类动物的一些习性，如自私，杂乱的性行为，等级制和残酷的内部竞争。他们用血族关系与合作来代替冲突，把团结置在性的上方，把道德置在权力的上方。这样，在原始社会的这段最早时期，他们完成了历史上最伟大的改革，限制了人类的一些动物性，奠定了德性智慧思维的基石，从而保证了人类文明的未来进步。

第三，原生态文明奠定了诗性智慧思维的基石。

意大利哲学家维柯在《新科学》一书中认为，人类从理解环境那一刻起就发展他的心智，对事物赋予意义，从而吸收进来；而人在不理解环境时就凭自己的心理经验来体会外在事物，凭自己的心智"造出"外在事物，并且通过移情，把自己变成外物。维柯用大量例证来论证原始

人类的诗性智慧和诗的语言正是一种人化了的世界。原始人类的世界观具有浓厚的诗性智慧，这种诗性智慧正表现在语言的象征和隐喻上。拉丁人首先根据雷声把天帝叫做“幼斯”，希腊人根据电闪雷鸣把天帝叫做“宙斯”。最初的事物命名就是用感性意象来替换和转喻的，以后将个别的事例提升为共相，替换就发展为隐喻。正是这种诗性智慧指导着原始人类对周围环境的反应，从而产生了隐喻、象征、神话等“形而上”的形式。不仅如此，原始人的诗性智慧思维还突出地表现在人与自然、人与人的和谐相处上，表现在对美的事物的追求上，洞穴艺术的成就已充分证明了这一点。

正如我们在以后要进一步展开论证的，原生态文明确立的这种包括理性、德性、诗性在内的全面的智慧思维方式，对于我们今天扬弃传统的西方理性思维与东方德性思维，建构更高级的现代思维方式是有启示意义的。

第三章　抽象思维的提升

一、伴随抽象思维提升的大脑机能变化

人类的第一种思维形态是以形象为思维载体的原始形象思维。从人科成员的非符号语言的实象思维，到猿人的半符号语言的表象思维，再到智人的符号语言的意象思维，原始形象思维随猿脑向人脑的演进而不断完善。原始社会后期，特别是1万多年前的新石器农业革命发生后，随着创生性实践系统的确立与社会交往的扩大，初民对自然界的因果性、规律性有了更多的认识，人类的抽象思维便在原始形象思维的基础上发展起来。据此，朱长超研究员提出了人类思维发展从集体向个体、从具体向概括、从形象向抽象的三个基本趋势。而随着抽象思维能力的逐步提升，人脑的结构功能也发生相应的变化。

第一，手、舌等机能定位在脑皮质投射区的投影面积逐步扩大。现代神经心理学的研究成果表明，身体的各部分在脑皮质投射区中的投影面积（机能定位）的大小，是由机能使用频率决定的。器官被使用得越多，它在大脑皮质中的代表区域也就越大。对比猿脑和人脑运动皮质层的功能区，就可以发现在猿类的大脑皮层运动区，管理上肢的区域比下肢大许多。在人脑中，那些与手、嘴唇和舌头的活动有关的区域，扩展得特别大。在手的投射区域内，第三和第四手指在皮质中的投射点较小，而拇指和食指运动的投射点则是相当大的。这说明制造和使用工具的劳动和语言思维活动在人类社会进化中占有越来越重要的地位。前苏联著名心理学家鲁利亚指出，大脑工作的最复杂形式，例如抽象的概念思维，从发生学上说是与劳动联系着的，而从结构上说则同语言参与心理过程的组织联系着的。

第二，人脑皮质区的层次功能特异性逐层递减。联合区的脑皮质，按其组织成份可划分为三个等级：第一级区——投射区；第二级区——认知区；第三级区——重迭区（或交叉区）。一级、二级、三级区皮质对人获得的信息进行最复杂的综合。构成第一级皮质区的是高度分化的、有特殊感觉模式的神经元。视觉（枕叶）、听觉（颞叶）、一般感觉（后

中央)皮质的一级区，对特定感觉模式发生反应；第二级皮质区是联络神经元(多感觉形态神经元和短轴突神经元)占优势，因而感觉模式特异性显著减少；构成第三级皮质区的是多模式神经元，因而在一定程度上具有超模式的性质。换言之，其感觉模式的特异性消失了。因而初级区可能与感觉有关，而第二级区与知觉、表象有关，第三级区则是人的抽象思维的脑组织。模式特异性递减趋势表明，随着由低级区向高级区过渡，皮质的综合能力逐步增强，这一点保证着人由感觉过渡到知觉，然后向较为一般的、抽象图式的综合反映推进。

第三，大脑机能的渐进性单侧化发展。随着脑皮质从一级区向二级区、然后向三级区的过渡，机能明显地同一定的大脑半球相联系。大脑两半球的第一级区是对等的，因为它们都是对侧投射，谈不上这一半球一级区对另一半球一级区的优势。在二级区、三级区，情况就不同了。随着劳动中右手优势的产生与语言的发展，人脑左半球逐渐成为占优势的半球。这是人脑机能组织的特点。人的大脑左半球不仅执行着语言的机能，而且也是一系列高级心理活动形式，如范畴思维、逻辑思维、数学运算等过程的脑组织。这种脑功能单侧化递增现象，在动物那里是不存在的。人类优越于动物的抽象思维能力，在相当大的程度上应归功于大脑左半球。1981 年诺贝尔生理学奖金获得者罗伯特·斯佩里通过对裂脑人的精细实验证明，人脑的左半球主要同抽象思维、象征性关系和对象的细节的逻辑分析有关，它的主要功能是分析，像电子计算机那样。右半球与知觉和空间有关，它具有音乐的、绘画的、综合的、整体的和几何——空间的鉴别能力。一般人的大脑左半球处于优势地位。当然，大脑左半球的优势也只是相对的。脑科学研究的大量资料表明，现代人的大脑两半球在实行抽象思维与形象思维的相对专业分工的同时，在心理机能上是互补的。并且在一个半球发生脑损伤时，另一个半球会进行功能代偿，从而继续维护大脑已经获得的高级思维功能。

伴随人类抽象思维提升的这种大脑机能变化，是在劳动与语言的推进下逐步发生的。原始社会后期，先后发生了中石器时代的狩猎技术革命与新石器时代的原始农业革命。正是在这两次伟大的经济革命推动下，人类的生产实践与交往实践跃上一个新的台阶，在发展有声言语交流系统的基础上创建更为抽象的文字符号系统的历史任务便被提上议事日程。下面就让我们来具体考察这一在原始言语形象思维基础

上逐渐发生的文字符号系统的创建过程以及相应的抽象思维的提升过程。

二、奇特的记事绳、贝珠带与树叶书

人类的符号语言最初是以口语的形式出现的，从口语体到书面体是符号语言的又一次重大飞跃。而书面体的创建则经历了从简单到复杂、从实物到图画、从具象到抽象的演进过程。

刻木记事可以看作是原始人运用抽象刻符记述具体事件的最早的符号体系之一。我国独龙族人、日本爱奴人以及爱斯基摩人、澳大利亚土著居民都曾使用过刻木记事。澳大利亚土著的部落之间，传信使者都携带着一种通信木条，上面的刻痕是一种记事符号，使者根据这些刻痕可以准确地叙述要传递的内容。

与刻木记事相似的是结绳记事，几乎所有古老的民族都曾经使用过。台湾高山族曾使用结绳记录赴约的日期，每过一夜便解开一个结，绳结解完即表示赴约的日子到了。2004 年，秘鲁考古人员公布了他们在海拔 4100 多米的安第斯山脉上发现的大批古印加人的记事绳。记事绳被封存在一间古印加人用石头砌成的小屋内，每根记事绳的长度为 100 米左右。当地考古学家认为，这是迄今在这个安第斯国家发现的数量最多、保存最完整的记事绳，对揭示古印加文明的神秘面纱具有很大的帮助作用。还有专家认为，每个绳结都是七位的二进制编码，再加上 24 种绳子的颜色，每一个排列都是 26×24，也就是有 1536 个信息单元。这比闪族人的楔形文字的 1000 至 1500 种符号还要多一些。古印加人既不能读，也不会写，甚至原始的图画纪录或象形文字也没有。但是印加皇帝手上资料一应俱全，如国内每一个子民的身份与年龄、食物供应种类和存在什么地方、军队的屯驻地点及数目、金银财产及皇帝关注的历史和法律等。所有这些事项都用结绳的方法记录，并且非常准确。印加上层社会男子所受教育，即以如何通读与编结绳语为主。所有地方上的结绳记录，均须呈交中央记录局，以备当局查核。1532 年 5 月，一队西班牙侵略军已经登陆的消息就是用绳结语传给印加皇帝的，皇帝一看结绳就知道一共有多少人登陆，带的是什么武器。因而当时就有人称印加帝国是一个“由绳结语统治”的帝国。

更绚丽的结绳记事形式是易洛魁人的贝珠带。摩尔根在《古代社会》一书中写道，他们把紫贝珠串和白贝珠串合股编成一条绳，或者用

各种颜色不同的贝珠织成有图案的带子，其运用的原则就是把某一件特殊事情同某一串特殊的贝珠或某一个特殊的图案联系起来。这样，就能对事件作出有系统的排列，也能记得准确了。每个部落都有专职的"贝珠带守护者"，他们是巫师或首领，凭着贝珠带可以把本部落的历史一一叙述出来。

南非苏路兰人的项链语也是一种特殊的贝珠带变形符号。苏路兰姑娘为了向情人倾诉衷肠，她们会用五光十色的珠粒、谷粒，以及植物的叶茎，按照一定的次序精心地编成一串项链，其内容由于约定俗成，对方一看便知。另外，项链的颜色也被苏路兰姑娘赋予了特定的意义：白色象征纯洁朴实、忠诚可靠，红色表示因想念情人而哭红了眼睛，浅蓝色意味幸福，黄色表示美好，绿色表示有病，黑色则有忧愁或不幸。

我国景颇族的树叶信，可以说把这种实物符号系统发展到了更为复杂的程度。1981 年第 3 期的《化石》杂志上介绍了易学钟和惠松生等研究者深入到云南滇西德宏州的景颇山寨，去调查征集树叶信的情况。文中公布了两封用树叶编成的情书：

男青年的树叶信使用了多达 23 种植物的茎、叶、根、花、果，并用细竹篾丝按顺序束扎在一起。这封树叶信是这样"写"的：蒜瓣两个（我打算让你做我的妻子），树根一块（我深深地爱着你），姜一块（现在我跟你谈），青冈树叶一片（我非常急切要和你谈谈），白花树叶一片（我心上只想着你），红饭豆两颗（你不要不理睬我），数粒黄豆（我们还是耐心地再谈谈吧），数枚果（我们见面谈吧，你来吧），茅草和根（我想你），小黑果树（我一心只想着你），竹子一段（让我们开始具体地谈吧），竹叶（悄悄地），冬草（捏你一下，你心里知道就是了），蕨叶（来玩吧），酸团叶（我到老地方等你），化桃树叶（不变了，让我的想法实现吧），椎栗树叶（我们成婚不再分离），羊膻草（这不是开玩笑），黄花（我承担结婚的开销），麻艾（恳求你一定同意），爬蔓菜（这是确实的），螃蟹果（一言为定），圪垯树（就等你的回信了）。

收到男青年求婚的情书后，女青年回报了一封同样用树叶编织的绝交信：酸杷叶两片（你说了这么多），野枇杷叶（也是白搭），白叶树（算了），柏枝叶（你走你的），香菜（呸！臭了），芋头叶黑碳（说得多了），麻杆树（干脆算了）。

这两封树叶情书，表达了多么复杂的男女感情。尽管树叶信还没有脱离具体的物象，但是它用特定植物构成部分的谐音来寓意、会意或

引申出某种约定俗成的涵义，是非常明确的。在这种相当复杂的实物符号系统中，已有抽象思维在发挥着重要的编码作用。

三、从图画符号向象形文字的抽象

形形色色的实物符号，无论是绳结语、贝珠带，还是契木文、树叶信，都裹着沉重的物质外衣，使用起来很不方便。把“物”与“象”区分开来，从实在事物中抽取其具体形态，就开始了从实物符号向更高级的图画符号的过渡。许多比较高级的原始部落都创造了自己独特的图画符号系统。

在古代美洲，玛雅人、托尔特克人和阿兹特克人发展了大部分是图像的书写系统，其中颜色起着重要的标音作用。在古代非洲，特别在西部非洲，图像符号体系的传统源远流长，它们可以刻在葫芦和其他家用物件上，也可以画在墙上，印在木板上，纹刺或画在人的身体上。原始的爱斯基摩人刻在骨上的图画文字，描绘动物的形象、狩猎的情景和部落生活中的事件。印第安人的图画文字很发达，如达科他部落记 1800 年的大事，画一个人形，遍体加以红黑二色的点，表示那一年有痘疫。1849 年，特拉华部落递交美国总统一张画在桦树皮上面的请愿书，请求允许他们在苏必利湖附近的一个小湖上捕鱼。图中七个动物是七个氏族的图腾，代表七个氏族所有动物的眼和心都牵着一条线和鹤的眼和心相连，表示大家意见一致。

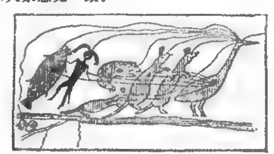


图 3.1　美洲印第安人的图画文字

图画符号同样内涵着抽象思维有序地逻辑编码。印第安人部落首领墓碑上的图画符号的表意就很明确：这位首领名叫“鹿”（倒画的鹿表示死去）；两旁刻划表示他出征过七次，经过九次战役；星象与斧子符号表示在连续两个月的征战中，他被人用斧子砍死。

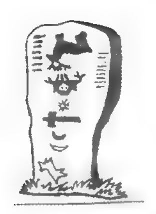


图 3.2 印第安人首领墓碑

原始部落的图画符号还停留在实象模仿阶段，而到公元前 4000 年末，开始进入阶级文明社会的古代苏美尔人则抓住事物的形象特征，创制更概括的图形文字。例如他们用波浪线表示水，画个星表示星星，用上下颚的牙齿表示吃。爱琴海上的克里特岛，发现了公元前 2200 年至前 1500 年的图形文字，它们刻在石制或泥制的印章上，如张弓的猎人、手执陶器的陶工、启航的帆船，等等。这些图形文字就是最初的象形文字。

从神话传说中的“结绳记事”、“契木为文”起步，中华先民开始了漫长曲折的文字创造过程。到了新石器时代的仰韶彩陶文化期，出现了陶器刻划符号。距今 6000 年前，西安半坡遗址出土的陶钵口沿上，有 27 种刻划符号，最常见的是一竖划，其次是“Z”形。从形体结构看，它们笔划简单，是抽象的符号，而不是某种动、植物的概括图形。不少学者认为，这是今天确知的最古老的一种具有表意作用的文字符号。

复杂图形符号发现于晚于仰韶期、距今 4500 年的大汶口晚期文化遗址。到距今 4000 余年的龙山文化晚期，出现了与口语中的具体的词意相结合的刻划文字。从图形符号到象形汉字，又经历了艰苦的思维创造。相传黄帝之史仓颉，见鸟兽蹄迒之迹，知分理之可相别异，便作书契。这就是说，象形汉字的产生，是由于从鸟兽的足迹领悟到不同的纹理可以互相区别，因而有可能对万事万物的“纹理”加以抽象和概括。所以，仓颉之初作书，盖依类象形，故谓之文。而到公元前 16 世纪的殷商时代，已经有象形、指事、会意、形声相结合的复杂方块汉字——甲骨文了。殷人所使用的单字至少在 3000 个以上，其中除象形文字之外，形声、会意的字已经不少。这说明殷代的文字在抽象度与概括度上已经得到了高度的发展。在表达社会内容方面，甲骨文也达到了相当的

广度。据郭宝钧统计，他所见之甲骨文中关于人类、人身、人伦、人的活动的字，占总字数的 20%；关于动物、狩猎，畜牧的字，占 17%；关于植物、农事耕作的字，占 15%；关于天象、气候、时间的字，占 9%；关于山川、河流、方位的字，占 7%；关于战争、兵器的字，占 8%；关于服装的字，占 1.7%；关于居住的字，占 6%；关于交通的字，占 3.6%；关于文化的字，占 1.4%；关于娱乐的字，占 1.7%；关于宗教的字，占 3.6%；关于数量、物性的字，占3.6%。

古字（殷代）	今字	古字（殷代）	今字
	日		人
	山		口
	火		目
	木		上
	犬		下
	馬		中
	魚		生

图 3.1 中国象形字和象征字

甲骨文之后，从殷周到秦汉，又出现了铭刻在青铜器上的文字。这时人们需要表达的事物、概念越来越复杂，反映在文字创制上，便是金文字数的大增。甲骨文中的一个“衣”字，在金文中发展为 12 个字；甲骨文中一个“食”字，在金文中发展为 10 个字；关于住宅的字，由甲骨文的 12 字发展成 36 字。与住有关的“广”部，见于甲骨文的仅一“庞”字，见于金文的，多至 13 字。到东汉许慎的《说文解字》已列举出 9353 字，唐代时汉字有 26194 字之多，明代的《字汇》收字 33440 个，清代《康熙字典》收录的汉字有 4.7 万余个。我国历代使用过的汉字（包括异体字），总数约达 6 万之多，从而创造了世界上最伟大的象形文字系统。

四、古埃及象形文字的破译

文字是由图画的提炼和规范化而来的，因此世界上最古老的文字都是象形文字。与世界上其他许多民族一样，古埃及人早在公元前 5000 年就创造了自己的象形文字。画一个小圆圈当中加一点表示太

阳；正义是个抽象名词，画鸵鸟的毛来表示这个概念，因为鸵鸟的毛似乎都一样长。古埃及人的象形文字用了3000多年，后来逐步演变为拼音符号。

古埃及人是最喜欢写字的古代民族。他们认为，文字是神圣的东西，因此只能由书法家这一享有特权的阶层掌握。在法国巴黎卢浮宫内有一尊古埃及王国时期的书法家坐像。他双目有神，两腿盘坐，身躯挺直，左手持册，右手作写字状，神圣威严。这批书法家在寺庙和墓室的墙上、纪念石刻上、棺材上、墓碑上、神祗和凡人的雕像上、箱子上和黏土器皿上都写上了象形文字。研究象形文字的考古学者说："假如有人想把埃德福寺里的象形文字抄录一遍，每天从早抄到晚，20年也抄不完！"

遗憾的是，埃及文明由于遭受一次又一次的外族武力征服和文化渗透，到公元6世纪后期已经消失得无影无踪了，这个无比辉煌的文明给人类留下了一大堆难以破译的象形文字。从18世纪起，大批考古学家一头钻进象形文字的谜团，试图解开这一千古之谜，但结果都收效甚微。他们失败的原因在按图索骥，按常规思路去破解谜团。这些考古学家，大都以公元前四世纪时的荷拉波隆对埃及文字的说明为依据，探索这些图形的象征性的含义。而荷拉波隆认为象形文字是以图示意，于是发生了任意乱猜，造成了严重的甚至是荒谬的错误。例如当埃及人想表示"开"时，他们画一个兔子，因为这种动物的眼睛总是睁着的；表示"母亲"时，他们画一个秃鹫，因为这种动物没有公的；表示"后代"时，画一个鹅，因为这种家禽非常喜欢后代……然而这是一种荒缪的解释。古埃及人确实用兔、秃鹫和鹅表示"开""母亲"和"后代"，但他们还没有对这三种动物如此专门的知识。对他们来说，仅仅是因为最初表示这三种动物的符号与表示"开"、"母亲"和"后代"的符号有语音上的关联，所以有了后来的通用。

总结失败的教训，一些学者开始另辟破译途径，看出了埃及象形文字的特殊性，这就是埃及象形文字同时又是一种"字母拼成的文字"。然而至此，他们就一步也不能向前迈进了。

1799年，法国远征军军官阿夏尔在埃及罗赛塔附近，发现了一块非同寻常的黑色玄武石碑，人们把它叫做"罗赛塔碑"。碑体为磨光玄武岩，一面镌刻着三段文字，经2000年的风沙侵蚀，已经变得有些模糊了。第一段是象形文字，共11行；第二段是通俗体文字，共32行；第三

段是希腊文，共54行。

20年后，一位叫做让.弗朗索瓦.商博良的法国人，写出了一篇具有独创性的文章，读出了石碑上的文字，从而解开了古埃及文明的千古之谜。他注意到象形文字虽然符号众多，但毕竟是有限的，而且某些符号有规律地重复出现，因此它肯定不是纯表意文字。继而他进一步证实埃及象形文字也不是纯粹的表音文字，而是表意文字和表音文字二者的合体。他还发现多数的符号是表音符号。基于这种看法，他先在罗赛塔石碑中找出了“托勒密”一词的世俗体符号，然后找出了相应的象形文字符号。此后他又得到两件在费雷神庙发现的石碑拓本，读出了女王克里奥巴特拉的名字。抓住这两条线索，商博良以相当可观的速度破解了这种特殊的象形文字系统。1822年9月29日，商博良宣布释读象形文字成功的日子，以后就成为埃及学这门学科的创立之日。

从古埃及象形文字的特殊性可推测古象形文字的发展道路：一条是中国走的表意象形文字的道路，另一条则是更抽象的西方拼音文字从象形文字中分化出来的道路。古埃及和两河流域的文字，很早便从象形文字中分化出专用的音节符号。公元前15世纪受埃及文字影响的塞姆人创造了26个字母，即后来人们在西奈半岛发现的古代铭刻中所使用的字母。又过了一二百年，腓尼基人发明了用22个辅音字母书写的文字。古希腊字母、阿拉米亚字母直接脱胎于它。拼音的字母文字只使用了数十个字母，造字的材料相当规范化和标准化。造字原则也非常明确，一旦确定了拼音规则以及使用的字母，记录一种语言的文字几乎可以在一夜之间诞生，并迅速普及。古代文字符号的这种演进轨迹，正反映了从原始形象思维向抽象思维提升的发展趋势。

五、数的抽象与数的神化

数字符号是一种特殊的语言符号，从它的产生与发展过程中可以更清楚地看到从原始形象思维向抽象思维提升的一般趋势。

人类学家通过大量考察发现，在非常多的原始民族中间（如在澳大利亚、南美等地），用于数的单独的名称只有一和二，间或也有三。超过这几个数时，土人们就说“很多，很多，太多”；或者就说三是二、一；四是二、二；五是二、二、一。并且原始人在计数时往往与被数的具体东西连在一起，不能分开。例如原始的阿比朋人猎捕野马或者屠宰家马回来，没有一个阿比朋人这样问他们：“你带回家来多少马？”而是问：“你赶回

家来的一群马要占多大地方?”在算术方面,他们的记忆大都不中用,他们忍受不了乏味的计算过程。这表明阿比朋人计数的抽象思维在他们的原始思维中还不占主导地位。

英文“计算”一词(Calculate)源于拉丁语的“石头”一词(Calculus)。美国学者查尔斯·潘纳蒂在《天地万物之始》中认为,当原始人把小石子排成一行时,就导致了第一架真正的计算器的诞生。与此类似,小木棒也是一种早期的实物数符。汉语中的一、二、三、廿、卅等字,便是小木棒数符的象形。汉字“算”的象形意义正是用眼睛看着竹制的小木棒的形状来计数。澳大利亚托列斯海峡的土著人数数时,从左手小指开始,然后按顺序数着(触摸一下)左手的其他手指,及腕部、肘部、腋、肩、上锁骨窝、胸廓,接下去又按相反的方向顺着右臂、右手数数,直至右手的小指为止,这样可以数到21。然后再数脚趾,最多可数到31。再大的数,就需要用一束小棍来数了。世界流行的十进制,正与人的十个手指相关。在这里,计数的抽象思维运算还不能脱离形象的实物。

独立的抽象数字符号的产生,大概源于刻痕。1937年,科学家在维斯托尼斯发现一块旧石器时代的幼狼桡骨,约7吋长,上面刻着55道刻痕。其中有几处刻痕是5个一组集中刻在一起,它被认为是人类表示数字的最早实物。

浙江河姆渡文化遗址出土的骨耜上,都有两个长方形的孔。陕西半坡文化遗址出土的陶器上,有许多规则的几何图形、线条、符号,其中一件陶器上有36个小洞并构成等边三角形,可以推测当时已经有了计数的概念与相应的数字符号。1974年至1975年间,青海省乐都县柳湾原始社会末期遗址出土了45枚骨片。在40枚完整的骨片中,有1个刻口的为35枚,3个刻口的3枚,5个刻口的1枚,可以表示1至54之间的任何数。专家认为这是流传至今最早的书契记数实物。

随着原始农业、建筑业的发展,出于观察天文、兴修水利、丈量土地的需要,人类的抽象数学思维迅速发展起来。古埃及人分别用木棍、弯曲工具、测量绳、莲花的叶子、手指头、蝌蚪、坐着举起双手受惊的人形等象形数字符号来表示的事物数量等级之多之巨,可见当时人的数学思维已有相当的发展。

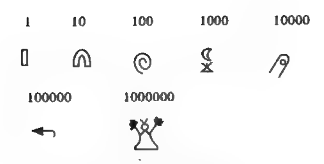


图 3.2 古埃及象形数字符号

数字的抽象性、概括性、普适性，很容易导致人们对它的神化崇拜。正如德国哲学家卡西尔所指出的，像语言和艺术的符号一样，数学符号从一开始就被某种巫术的气氛所围绕，人们带着宗教的畏惧和崇拜来看待它们，以后，这种宗教的神秘信仰慢慢地发展为一种形而上学的信仰。

在美洲的纳发觉人的长篇史诗中，所有的神都是4个一组地出现，他们全都按4个方位排列并被涂上每个方位特有的颜色。这里可以见到4个熊神、4个豪猪、4个松鼠、4个身材高大的女神、4个年轻的圣徒、4只闪电鸟。给主人公4天4夜来叙述他的故事，主人公的沐浴要4天时间，等等。在契洛基人的巫术经咒中，4这个数也具有种种神秘性质。

在北美各部族那里，5、6、7这几个数有时也有神圣的性质，并经常出现在俄勒冈各部落的口头传说、神话和风俗中。许多被崇拜为神的动物都是集体出现的，如五兄弟、十兄弟、五姊妹等。7这个神圣的数也表示方位，那就是在东南西北四个方位上再加天顶、天底和中心。在马来亚，人们认为，每个人有7个灵魂，或者更确切地说，有7重灵魂，从而产生与7相关的种种巫术行为。在以色列，公元前3000年，犹太教便把“7”这一数字称为上帝创世的“奇迹数”。

对数字的神化，在古希腊的毕达哥拉斯学派那里达到了极端。毕达哥拉斯学派把数作为独立存在的万物的始基，赋予数以产生万物的神秘力量。他们认为一是万物的本原，从一产生出二，二是从属于一的不定的原料，一则是原因。三代表开始、中间和终了。十是数字中最完满的数目，是计算的基础。一、二、三、四这几个数加起来，就构成十。毕达哥拉斯学派又从数中引出了神秘的伦理学说，认为理性为一，意见为二，正义为四，婚姻为五，爱情为八(八度音是和谐)等等。当然这一

学派在神化数字的同时，也推进了数学的研究，孕育了秩序、比例、规律的思想，把数学抽象思维提升到了世界观的高度。

六、从表象思维到概念思维的跃升

语言符号是思维的载体，语言符号又是思维的产物。人类思维对世界的认知水平，可以在语言符号建构的抽象程度上表现出来。

当原始人还处于感性认识的表象思维阶段时，他们的语汇就具有鲜明的形象性、象征性。原始思维离不开对象之“象”，要靠直观性、具体性的类化表象和集体表象的形象组合来进行思维活动。他们用老鼠表示入地的本领，用飞鸟表示上天的本领，用箭头相交表示交战。由于没有影子的概念而只有影子的表象，所以他们只能在神话中想象“没有天地之前，先有天地的影子”；由于没有死亡的概念而只有死亡的表象，所以他们只能用白雀和老鹰的羽毛自己掉下来，来比喻死亡。近代还处于原始社会发展阶段的部落，他们的言语都有比较多的感性语汇，比如，澳大利亚中部的阿兰达部落有1万个以上的语汇，非洲的祖鲁人有17000个，印第安人达科他部落有19000个。人们使用的语汇与他们的生产活动是有密切关系的。爱斯基摩人就有近20个不同的语词用来说明冰在冻结或融解时的不同状态。原始部落的语言一般都缺乏反映综合概念的词，这是和他们的抽象思维的发展程度不高是分不开的。例如塔斯马尼亚人有各种树的名称，却没有一个“树”的总称。阿兰达部落有七种鹦鹉的名称，却没有“鹦鹉”的总称。

随着原始人抽象概括能力的提升，随着语言符号从实象、图画向象形表意文字、字母拼音文字的转型，人类的抽象概念思维逐渐发展起来。前苏联著名的心理学家、文化—历史学说的创始人维果茨基通过儿童心理实验证明，一个概念不是通过联想的相互作用来形成的，而是通过一种智力操作来形成的。在这种智力操作中，一切基本的心理功能都参与到特定的结合之中。这种操作由词语的运用加以指导，而词语则是积极集中注意，抽取某些特征，综合这些特征，并通过一种符号使它们象征化的工具。导致概念形成的过程沿着两条主要路线发展。第一条是复合的形成，儿童在共同的“家族姓氏”下将各种物体联合成组。第二条发展路线是形成“潜在概念”，它以挑选某些共同属性为基础。在这两条路线中，词语的使用是发展过程的一个不可缺少的组成部分，而且词语在这些发展过程导致的真正概念中保持指导作用。

词语符号为什么能在概念的形成中起积极的指导作用呢？

第一，词语摆脱了第一信号系统的感性形象而直接作用于人类思维。巴甫洛夫把动物的信号语言称为第一信号系统，把人类独有的符号语言称为第二信号系统，作为“信号的信号”。在动物的第一信号系统中，除了声音信号外，还有香味信号，舞蹈信号，波形信号等。它们都是借助于种种能够直接作用于感觉器官的感性媒介而进行的。如果我们关于周围世界的感觉与表象，对于我们来说，乃是现实的第一信号，具体的信号，那末言语，特别首先是那种从言语器官达到大脑皮质的抽象词语，乃是直接作用于人类所特有的高级思维的第二信号系统。我国思维科学学者刘觐龙等的实验研究表明，前额叶神经元不同于一般的感觉神经元，它对刺激的反应不单纯取决于刺激的物理属性、刺激强度与持续时间，而主要取决于刺激物的内在信号意义。这就证明了抽象语言符号与大脑高级思维器官的对应性。

第二，词语具有高度的概括性。列宁曾经指出，任何词（言语）都已经是在概括。词语符号的意义，反映的是对象中的一般的、普遍的或共性的东西，思想和词正表明一般的东西。正是出于词语的这种普遍的概括性，它才能够从现象进入事物的内部，把握其本质和规律性，从而使得人类抽象思想具有其深刻性、普遍性的特点。

第三，词语具有不占据空间位置的抽象性。尽管语言符号也要借助于一定的物质外壳，但也可以作为一种没有空间体积的一种代号、代码、内部语言而进入人的头脑并发挥其功能。这样，外部具有时空四维结构的无限物质世界就能够以高度抽象概括的符号形式进入到人脑这个有限的物质世界之中，使人脑这个有限的“小宇宙”能够再现那无限的外部大世界。不仅如此，它还能借助各类语言符号超越现实的物质世界，摆脱现实的时空制约性，而去创造性地建构一个比现实物质世界更为丰富、多彩、精细的观念世界，开拓哲学、宗教、科学、艺术等独特的文化符号世界。

从直观的表象思维到抽象的概念思维，确是人类思维演进史上的又一次大飞跃。摆脱感性物质重负、插上词语轻巧翅膀的概念思维，可以在更广阔的理性认识王国中自由飞翔、尽意舒展。然而概念思维的这种自由飞翔、尽意舒展，绝不意味着它可以脱离感性物质世界的牵引。法拉克在《思想起源论》中引用丰富的资料指出，在许多语言中，抽象概念起源于具体概念，如善的概念在拉丁文中来自具体的“财产”概

念，在希腊语中“理性”、“意志”等抽象概念来自“心”、“肺”等具体概念，并据此认为人类思维的基本趋势是从具象到抽象的发展。

马克思在1816年给恩格斯的信中用古日尔曼的语言材料，嘲讽了黑格尔的思维范畴先于现实存在的唯心论。他说：“要是老黑格尔在天有灵，他知道德文和北欧文中的 Allgemeine（一般）不过是公有的意思，而 Sundre，Besondre（特殊）不过是从公有地分离出来的 Sondereigen（私有财产），那他会说什么呢？真糟糕，原来逻辑的范畴还是产生于‘我们的交往’！”

至于更具普遍性的逻辑范畴，如希腊的“逻各斯”、中国的类、故、理范畴，要到轴心时期的智者著作中才逐步成熟。我们知道，逻辑导源于希腊文“逻各斯”（λoros）一词。它最先出现在赫拉克利特的著作中，意即存在的规律、世界的普遍规律性。逻辑正是关于“一切物质的、自然的和精神的事物”的普遍规律性学说。而逻辑思维中最高形态的辩证思维，只对于较高发展阶段上的人（佛教徒和希腊人）才是可能的。正因为第一轴心期（公元前800年—公元前200年）较高发展阶段的人具备了能够把握世界普遍联系、洞察事物底蕴的更普遍的抽象概念思维、范畴思维、逻辑思维能力，因而他们能够第一次深入到世界观、人生观、价值观的层面，探索智慧思维的基本结构框架，把人类文明创造从自在阶段推进到更高的自觉阶段。

七、古代三大逻辑思维的分流

概念思维的运动，就产生了定义、判断、推理、证明等形式。人们从长期积累的正反两面的经验中认识到，要保证概念思维这些抽象运动形式的准确性，就必须遵循不同于原始思维互渗律的逻辑规律——同一律、矛盾律、排中律。此外，推理与证明也都有自己的逻辑规律。因此正确的概念思维必然是一种依逻辑法则而行的逻辑思维。

古希腊的伟大学者亚里士多德在他的《工具论》中建立起了三段论的形式逻辑体系。黑格尔认为，亚里士多德是考察并描述三段论的各种形式和格的主观意义的第一人。他做得那样严密与正确，以致从来没有人对他的研究成果有所增加。三段论演绎法的一般形式为：

凡人都会死，

张三是人，

所以张三会死。

与此同时，古印度的学者在概念的论辩中创立了因明逻辑体系。他们先是提出建立在从特殊到特殊的类比推理上的五支式：

此山有火；（宗）

以有烟故；（因）

如灶，于灶见有烟与有火；（喻）

此山亦如是，是有烟；（合）

故此山有火。（结）

为提高五支式推理的可靠性，他们后来又把五支式改造成与形式逻辑三段论相似的三支式：

此山有火，（宗）

以有烟故，（因）

凡有烟处必有火，如灶。（喻）

从五支式向三支式、三段论的转变中，我们发现不同性质的逻辑推理建立在不同的类关系上。能否严格区别着眼于外延的类属包含关系与着眼于内涵的类同对应关系，乃是能否正确理解西方形式逻辑系统与东方类推逻辑系统的一把钥匙。

西方形式逻辑系统主要是从概念外延方面，即从概念所反映的事物范围，去把握类的规定性的。所谓类，就是具有某些特有属性的全体事物的集合；所谓属，就是从属于这个集合、具有这些特有属性的部分事物。这样，肯定一个类的全体对象具有某种属性，也就肯定了从属于这个类的部分对象有某种属性。三段论、三支式正是依靠这种类属的外延包含关系建立起从一般推向特殊、从全体推向部分的演绎推理。

与此不同，以墨辩和因明五支式为代表的东方类推逻辑主要着眼于概念的内涵方面，即从概念所反映的事物的特有属性关系去把握类的规定性的。从这个角度分析类，类就是共同性，就是反映在概念中的事物共同的特有属性。墨辩正是从概念的内涵关系着手，“以类取”，抽取或集聚事物之间相同的属性；在此基础上“以类予”，根据各种相同属性的对应关系，由已知推导未知。只要知道了事物属性的类同对应关系，就可以进行这种“类推”活动，而不必再问它们是否有外延上的类属包含关系，不必一定要分化抽象出一个普遍性的全称判断。

那么《墨经》如何解决因明五支式推理可靠性不高的问题呢？后期墨家的方法是把“类”与“故”、“理”联系起来，创建“夫辞以故生，以理长，以类行者也”的“三物”逻辑系统。《墨辩经说上》第一条就将“故”分

为两类:"小故,有之不必然,无之必不然";"大故,有之必然,无之必不然"。这样,从或然性的"小故"到必然性的"大故',我们对共有属性与推出属性、前提条件与推导结论之间的衍生支持关系的认识,就从未区分的因果性范畴("故")内在地过渡到更高的必然性范畴("大故",也即"理")。这也就是从"辞以故生"发展到更可靠的"辞以理长"。据此,墨辩建立起了不同于西方形式逻辑的东方类推逻辑,为中国古代科技发明领先世界二千年提供了有效的逻辑思维工具。

八、东方类推逻辑别具一格的"演连珠"

东方类推逻辑不仅有其普遍的范畴构架,而且有其特殊的推理形式。这种推理形式又以汉民族创造的象形语言符号为载体,因而表现得更为复杂奇特。对于汉民族来说,逻辑形式的提炼与符号形态的开拓是相互交错相互推进的。

汉字符号具有独特的形态特征:一是象形性。以形见义,形音义统一,极易诗化、文学化。二是方块平面性。汉字以单体书写,一个方块平面浓缩了形音、形义、音义的大量信息,便于人脑与电脑的识别检索。三是组合灵便性。汉语排列灵活有序,可产生对偶、排比等独特的骈文形式,可构成最凝练简约的书面语言。据比较,联合国五种工作文字印刷的文件,以汉字文本为最薄。一般说来,思维逻辑形式作为深层结构,可以对应于多种民族语言的符号形态。它们之间是等值的。但是,不同民族语言符号形态所具有的不同特性,又会反过来凸显或遮蔽内在的思维逻辑结构。因而当用非常古老而又独特的汉语象形符号形态来表现类推思维的逻辑结构时,就产生了"辞句连续,互相发明,若珠之结排"、兼具逻辑性与文学性的"连珠式"。

连珠体的出现,最早当是建立论式的一种尝试,这一点可以从韩非子《内外储说》的整齐的论式中清楚地看到。但韩非子建立的论式还不够简洁,并且未从理论上加以说明。以后西汉杨雄"肇为连珠",对这种逻辑形式加以改造,创立了二段式。二段式连珠经过班固、潘勖、杜笃、贾逵、刘珍、王粲、曹丕等人的拟作,逐渐趋于成熟,形成了"臣闻(或盖闻)……是以(或故)"的比较固定的格式,并逐渐加入了文学的成分。至西晋,陆机"演连珠"五十首,他在运用二段式的同时,又创立了三段式连珠。至后世拟作者,如葛洪、庾信、刘基等,还是喜欢用二段式。民间广为流传的对句、对联、春联,实际上也是二段连珠式变演。出对者

给出一个结构，应对者则推导出一个相应的句式。试看杨雄的一则对中有对的“连珠”：

臣闻：明君取士，贵拔众之所遗；忠臣不荐，善废格而所排。是以岩穴无隐，而侧陋章显也。

又如班固的一则“拟连珠”：

臣闻：良匠度见材而成大厦，明主器其士而建功业。

再如陆机的一首“演连珠”：

臣闻：目无尝音之察，耳无照景之神。故在乎我者，不诛之于己，存乎物者，不求备于人。

这里，“盖闻”是论据，“是以”是推论。“其文体，辞丽而言约，不指说事情，必假喻以达其旨，而览者微悟”。显然这种论式的优点是，只有汉语象形符号形态才能造成的“辞句连续、相互发明”的连珠形式凸显了类推机制的同构对应关系；弱点是其多彩的文学性、隐喻性往往掩盖了逻辑论式的简明性、严密性。

不管连珠体的段式如何巧妙叠加，语辞如何华丽多彩，就其逻辑推导关系看，实质还是二段式。这是因为类比推理的推导机制不是概念外延类属包含关系的三段展开，而是按照概念内涵属性的类同关系，两两对应推衍的。其一般结构式为：

A：a—b—c—d

B：a—b—c→d。

如果我们把上面这个二段连珠式中的普遍性的 a—b—c—d 共同结构从它在 A、B 两事物的特殊存在形态中抽象出来，那么它就可转化为归纳、演绎的连接式，也即是因明三支式：

A：a、b、c、d（喻）

凡：a、b、c—d

B：a、b、c（因）

B：d（宗）

这种转化虽然是等值的，但在推理原则上却是不同的：一个依据“具体—具体”的内涵属性的类同对应关系，一个则依据“具体—抽象—具体”的外延类属包含关系。它们是等值的，所以墨辩逻辑与亚氏逻辑、二段连珠式与因明三支式可以互相贯通；它们是依据不同推理原则的，所以又各具特色，成为双峰对峙的两大逻辑系统。

到此，我们可以做出这样的结论：类推逻辑随着其“类”、“故”、“理”范畴构架的展开，不仅在推理形式的严密性、推理结论的可靠性程度上逐级递升，与归纳推理、演绎推理鼎足而立，而且在其一般的逻辑结构式上，二段连珠式也可以与西方逻辑的三段式、因明逻辑的三支式鼎足而立。只有论证到这一步，我们才能充分认识东方类推逻辑在世界逻辑史上的特殊地位与独特形态，才能走出“西方逻辑中心论”的历史阴影。

九、第一轴心期对智慧思维核心结构的探求

一个引人注目的奇特文化现象是，世界上最古老的三大逻辑系统几乎在同时诞生于被称为第一轴心期的三大轴心国。不仅如此，这些轴心国的学术大师们还第一次深入到世界观、人生观、价值观的层面，探索智慧思维与精神文明的基本范畴，开创了百家争鸣的伟大时代。

诚如存在主义大师雅斯贝尔斯所指出的，公元前800—前200年发生的精神过程标志人类历史正处于一个轴心时期，公元前500年是高峰期。在此阶段的中国，诞生了孔子、老子、庄子、墨子等各派思想家；在印度是佛陀的时代，所有的哲学派别，包括不可知论、唯物论、诡辩论、虚无主义等都得到了发展；在伊朗，祆教提出了挑战性的观点，将世界视为善与恶的斗争，巴勒斯坦出现了以利亚、以赛亚等先知；希腊涌现出荷马、赫拉克利特、柏拉图等贤人哲士。所有这一切几乎同时而相互隔绝地在中国、印度和西方产生。在轴心期，众多的哲学家在世界上三个地区首次涌现，反映出人类意识的觉醒。轴心期产生了我们至今仍在思考的各种基本思想，创立了人类赖以不断生存的世界宗教。从各种意义上看，人类第一次进入了统一，此后人类历史每一次新的飞跃前，人类都要回忆这一时期以从中获得希望。这种做法叫复兴，它总是提供精神原动力。

剔除片面吹涨意识作用、颠倒历史与意识关系的唯心主义成分，我们认为雅斯贝尔斯的轴心期理论包含了许多合理的、独到的、深刻的见解。从人类文明演进史来看，公元前800年至公元前200年的轴心时代，确是一个社会变革、百家争鸣、巨人辈出的伟大时代。在这个伟大时代，发生了意识形态的革命，确立了精神文明的框架，奠定了人类精神世界的基础，形成了精神生产的独立群体，使人类文明发展又获得一个带有根本意义的新飞跃点、新支撑点。轴心期的意识形态革命、精神

文明革命应成为支撑人类文明飞跃的众多飞跃点、支撑点之一。没有经历轴心期意识形态革命、精神文明革命的民族，其文明创造带有很大的自发性、自在性。只有经历轴心期革命或接受轴心期革命成果的，才能真正跃人文明的自觉阶段。

文明是人类智慧思维的创造结晶。不同等级的文明阶段对应于不同水平的思维方式。要进人高级的文明自觉阶段，首先要形成高级的智慧思维方式。我们认为，第一轴心期精神革命的一个最伟大的功绩，就是开始了对智慧思维核心结构、基本范畴的自觉探求。

智慧思维的第一个维度是理性思维。希腊人在意识形态的各个领域所取得的辉煌的成就，都折射着人类理性思维的光芒。正是希腊人把人类定义为理性的动物，而希腊文明也充分体现了以理性为本这一根本特征。希腊学专家伊迪丝·汉密尔顿说得好，希腊人站起身来，理性开始它的统治。希腊人的一个最根本的事实是他们一定要运用自己的思维能力。古代的传教士告诉人们说："到此为止，不能再向前了。我们给思想制定了界限。"希腊人却说道："一切都应该经过考察，经过质疑，对于思想，不能规定界限。"

从东方的神秘主义走向西方自觉的理性主义，地处小亚细亚的希腊城邦米利都哲学家、科学家泰勒斯是第一人。西方的哲学史、科学史都从米利都学派写起，起笔的第一人就是"哲学之父"泰勒斯。以泰勒斯为代表的早期希腊哲学家提出了追究世界本原的本体论问题，并启示以后的毕达哥拉斯派提出"万物皆数"的命题，从而在可感知的物质世界之外，为人类提供了一个新的世界，即抽象化的理念世界。这是人类思维的重大突破，也正是因为有了这一突破，才有巴门尼德的"存在"、阿那克萨哥拉的"种子"、德谟克利特的"原子"、柏拉图的"理念"以及贯穿于整个西方文明的科学理性。

理性主要表现于思维认知领域，希腊的理性主义也突出表现在对知识的重视。当希腊哲学研究的重点从本体论转向认识论、价值论后，一代宗师苏格拉底就提出了"善即知识"的著名命题。苏格拉底认为，心灵至高无上，只有心灵能够领悟真正的"形式"或理想，而作为感官对象的物质世界是没有美善可言的，因之只有心灵才是惟一可值得研究的对象。真正的自我是灵魂和内心生活，而不是一堆肉体。亚里士多德认为，两件大事尽可归之于苏格拉底——归纳思辨与普遍定义，两者均有关一切学术的基础。苏格拉底高扬了希腊的理性精神，但他把哲

学的"爱智慧"仅仅归结为知识论的理性思维，这显然不能概括整个智慧思维。

智慧思维的第二个维度是德性思维。它是最古老的轴心国——中国学者探讨的主要课题。古中华与作为后起之秀的古希腊不同，它的文明源流非常悠久，它对文明的自觉反省发生得也很早。早在汤武革命、殷周交替之际，剧烈的社会变革就促使周人思考何以"天命靡常"？为什么一个小邦(周)能替代一个大邑(商)？正是在这种反思中，他们认识到"天命靡常，唯德是亲"。殷人重祀不重德，上帝就要抛弃它。这样上帝在周人眼里，就从部落神、宗主神提升为普世的道德维护者、裁判者，天命的观念就由周人第一次赋予了道德的标准。这是一个重大突破的开端。春秋时的孔子自命为创制周礼的周公的继承人，儒家的学说正是沿着这个方向发展的。春秋战国时期，诸子百家，相互驳难，相互推进。其中，尤以儒道互补、儒墨交叉、儒法表里、阴阳流变长期作用于中华民族的文化心理，奠定了中华古文明的构架基础。其基本特征则突出体现在儒家学说中，正如李泽厚研究员所指出的，它把理性引导和贯彻在日常现实世间生活、伦常感情和政治观念中，而不是抽象的反思；它以心理学和伦理学的结合为核心和基础；它把外在的强制性的礼制规范改变为主动性的内在欲求，把礼乐服务和服从于神变为服务和服从于人；它不是把人的情感、观念、仪式(宗教三要素)引向外在的崇拜对象或神秘境界，而是把这三者引导和消溶在以亲子血缘为基础的世间关系和现实生活之中，使情感不导向异化了的神学大厦和偶像符号，而将其抒发和满足在日常心理—伦理的社会人生中。简言之，以德性为本的古中华文明，注重情理结合，以理节情，注重心理—伦理的社会人生，这就使它既区别于古希腊追求认识愉快的理性文明，也区别于古印度、希伯来追求神秘体验、官能压抑的神性文明。

如果说古中华文明士群反思的主题是"天命靡常，唯德是亲"，百家争鸣主要集中在伦理政治问题上，那么古印度知识阶层反思的主题则是"人生无常，一切皆苦"，集中在如何寻求人生解脱那一端。佛陀创立佛教时，就把重点放在人生问题上，他对诸如万物起源、灵肉关系一般不作深入探讨。当有人向佛陀请教这类问题时，他均以"无记"作答。在佛陀看来，穷究那些哲学问题是没有意义的，当务之急是把大众从人世苦海中解救出来。佛教在其创立过程中，对人生无常、一切皆苦、涅槃解脱作了持久而深入的探讨。其主要内容为"四圣谛"、"八正道"、

"十二因缘"、五蕴说和业报轮回说。诸行无常、诸法无我、一切皆苦这"三法印"，可视为佛教的三大纲领。佛教认为，诸行无常，涅槃寂静物和现象都处在迁流转变之中，然而人们并不知此道理，期望人世间好的东西长驻不变。因此，变动不居的现实和追求恒常的愿望之间的矛盾，给人们身心带来了巨大的痛苦。要摆脱人生痛苦，就要斩除一切情欲，真正领悟人生真谛，进入涅槃寂然的境地。

应该承认，佛教与其他世界宗教所探求的超越凡俗的神性思维，含有一定的智慧因素。宗教超越与审美超越处在追求人生本原的同一层面上，但宗教超越追求的终究是一个消极的幻境，正如我们在本书最后一篇所展示的，它将在未来的第二轴心期被现实的审美超越所替代。到那时，更高级的诗性思维将取代神性思维，并与理性思维、德性思维分层次地集成为智慧思维的核心结构。

十、古代智慧与现代科学的远程交叉

古代智慧是一座极其丰富、极其珍贵的精神宝库，它与现代科学一旦发生远程交叉，就会使人类智慧思维发出更加绚丽的光芒，产生更多文明的成果。

例如，本书确立的智慧思维三维（理性思维、德性思维、诗性思维）构架，就是从第一轴心期对智慧思维基本范畴（古希腊的理性思维、古中华的德性思维、古印度的神性思维）的探求中获得启示的。智慧思维这一更为全面的结构模式，对推进现代思维科学的研究无疑有着十分重要的意义。

又如，被东方学者称为"天书"、被西方学者称为"东方圣经"的《周易》，是中华文明最古老的智慧宝典，是儒道两家共同的思想源头，是规范民族文化基本特征的思维"基因"。它雄踞六经（易、书、诗、礼、乐、春秋）之首、三玄（易、老、庄）之冠、世界三大经典（易经、圣经、吠陀经）之巅。《周易》的形成与《周易》的阐释，持续五千年，撰书三千种，可谓人类思想史上最宏大的一项智慧工程。古代人已认识到"《易》道广大，无所不包，旁及天文、地理、乐律、兵法、韵学、算术，以逮方外之炉火，皆可援《易》以为说"。现代人更是不断挖掘与发挥《周易》对自然、社会及人类自身的种种带规律性的认识成果，闯进发明创造的新天地。例如，刘子华运用《周易》的河图洛书数理预言了第十颗行星；前苏联科学家戈德伯格在八卦启迪下，确定了长期难以解决的体内两种对立的调节系

统;蔡福裔于 1956 年写成《八卦与原子》一书,运用八卦原理对门捷列夫元素周期表加以改造;《周易》原理应用于数学研究、生态保护、军事预测、企业管理、商贸经营、养生保健等方面获得的成果更是不胜枚举。

再如,中国最高科学技术奖获得者、中国科学院院士吴文俊,在中国古算与当代电脑技术的远缘杂交过程中,开辟了一条与西方迥然不同的数学机械化——定理机器证明的新道路。吴文俊详细介绍了他把中国的古代数学与当代电脑技术进行远程杂交的思维过程:

> 我根本没有想到我会跟计算机打交道。一直到'文化大革命',要我到工厂学习。我去的是北京无线电一厂,这次学习对我来说,非常有成果,因为无线电一厂当时转向制造计算机,我在那儿真正接触到了计算机,我对它的效率大为惊奇,觉得这是一个非常重要的武器。这是一个机遇。另一个机遇,就是 1974 年学习中国数学史,令我得益于中国传统数学的学习。两者一对照,我觉得中国数学的思想和方法跟现在的计算机是合拍的,这促使我开始进行一些机器证明方面的尝试。

1977 年,吴文俊关于平面几何定理的机械化证明首次取得成功,从此,完全由中国人开拓的这一道路铺展在世人面前。这是国际自动推理界先驱性的工作,被称为"吴方法"。数十年间,吴文俊不仅建立了"吴公式"、"吴示性类"、"吴示嵌类"、"吴中心",更形成了"吴学派"。被国际数学界称为"吴文俊公式"、"吴文俊示性类'等方法已被普遍采用。

数学家李邦河分析说:"必须是具备多方面的数学知识和善于创造性思维的人,才可能做出这一独特的发现。一是他对中国古代数学的深刻理解——中国古代数学是构造性的,可计算的,而只有构造性的数学才可能在计算机上实现;二是对初等几何的非一般可比的精通;三是熟悉代数几何,他面对的是多项式系统。"20 世纪 80 年代,美国计算机科学界的权威曾联名写信给中国领导,认为吴先生的工作是"第一流的"。美国人工智能和自动推理方面的一些权威人士指出:"吴的工作不仅奠定了自动推理研究的基础,而且给出了衡量其他推理方法的明确标准……吴的工作改变了自动推理的面貌,是近几十年来自动推理领域最主要的进展……他使中国的自动推理研究在国际上遥遥领先。"

十一、马克思对抽象思维运作方式的总结

抽象思维与形象思维是人类最基本的两种思维方式。与形象思维

相比，抽象思维不再直接依赖感觉、知觉、表象等感性形象，而是以抽象的概念、判断、推理为思维形式，通过分析、综合、比较、分类等思维操作，达到对客观事物的深层次认识。在人类智慧思维演进史上，抽象思维较形象思维发生得要晚。人类的抽象思维能力必须随社会实践及词语符号不断丰富而提高。人的知识经验越丰富，词语的抽象概括化程度越高，其抽象思维反映客观事物本质联系与规律的能力也才能越高。因而抽象思维是人脑发展较晚的思维功能，它只是在人脑的前额叶得到充分发育与社会文明得到充分展开后才相应发展起来。

科学技术在近现代的迅速发展，大大拓展了人类认识世界、改造世界的广度与深度，也要求人们有更高的抽象思维能力。正是在这一时代背景推动下，马克思在《政治经济学批判》导语中系统展开了对抽象思维发展道路与运作方式的研究。

首先，“在第一条道路上，完整的表象蒸发为抽象的规定”。这是从感性具体上升为理性抽象的道路。

感性具体就是人们在感性认识中形成的关于事物生动而具体的完整形象，感性具体只反映事物的外部现象，是对事物整体的混沌的认识。因此，必须通过比较、分类、归纳等方法，从感性具体上升到具有普遍意义的理性抽象。这是一个随社会实践的深化而不断概括、不断抽象、不断递升过程。以逻辑科学最基本的“类”概念为例，我国“类”概念的发生和发展就经历了史前期与形成期两个阶段。据吴建国教授考证，我国最古老的历史文献，如《甲骨》《金文》《周易》中均无“类”字出现。至《尚书》《诗经》《左传》《国语》方有“类”字出现，并含多重词义。其中祭名、善等，仅是事物表面特征的划分；族类、物类、事类、尚、似等则带有逻辑含义的萌芽。墨子提出“察类”、“知类”，突出了“类”的逻辑意义。后期墨家经过一百多年的理论提炼，终于将它上升为最基本的逻辑范畴，并以此展开名、辞、说的辩学体系。

马克思也以经济学研究为例，来说明抽象思维起始的“第一条道路”是经济学在它产生时期在历史上走过的道路。比如，十七世纪的经济学家总是从生动的整体，从人口、民族、国家、若干国家等等开始；但是他们最后总是从分析中找出一些有决定意义的抽象的一般的关系，如分工、货币、价值等等。这些个别要素一旦多少确定下来和抽象出来，从劳动、分工、需要、交换价值等等这些简单的东西上升到国家、国际交换和世界市场的各种经济学体系就开始出现了。

其次，"在第二条道路上，抽象的规定在思维行程中导致具体的再现"。这是从理性抽象进一步上升为理性具体的道路。

在这一抽象思维过程中必须十分注重运用归纳与演绎、分析与综合、历史与逻辑相统一的辩证思维方法。马克思《资本论》的逻辑行程，就是先从具体的商品分析着手，形成商品的使用价值与价值、具体劳动和抽象劳动、私人劳动和社会劳动等各种抽象的规定。然后再按照商品经济运动固有的矛盾，把对事物各方面的抽象规定联系起来，综合起来，达到多样性的统一，达到反映事物本质的理性具体，从而在逻辑上再现了资本主义社会的客观矛盾的运动过程。当然，在抽象思维高级阶段形成的理性具体还仅仅是一种理论的假设，它必须重新回到实践，才能完成其真理性的检验过程与发展过程。

在对抽象思维运作的方式、方法的把握上，还有两个要点需要特别注意：

第一，在现代科技与经济管理中，由于电脑模拟技术的发展，数学模式思维作为抽象思维的一种特殊形式，获得了很大应用空间。其思维运作步骤是：首先对所研究的问题与事物特征进行深人分析，找出可以用符号或数字表示的基本量，确定这些基本量的关系；其次，为该问题建立一个数学模型，并对该模型依据数学规则在电脑上加以模拟运演，求得某种优化结果；最后，将从数字模型中得到的结果放到实践中去检验与修正，并不断完善数学模型。

第二，在抽象思维运作的全过程，特别是在其高级阶段，必须高度重视辩证思维方法的应用。否则，我们就不能从混沌的感性具体中合理地进行科学抽象，更难以将各种抽象规定综合成理性具体。对辩证思维的发展形态与具体方法，我们将在下一篇中再详加考察。

第四章　辩证思维的发展

一、辩证思维对应于较高发展阶段的人

人类智慧思维的发生、发展，不是主观随意的，也不是变动无序的。否则，它就不能成为科学研究的对象，思维科学也就失去了存在的依据。考察一下辩证思维发生的时代、发展的阶段、演变的原因，我们就能很清楚地看到这一点。

辩证思维是辩证法在思维中的表现，是人类认识世界、改造世界的强大思想武器，是一种最高级、最复杂的人类思维方式。正因为它是一种最高级、最复杂的人类思维方式，所以按照事物发展从低级到高级、从简单到复杂的发展规律，它的出现也就比较晚。诚如恩格斯在《自然辩证法》中所指出的，辩证的思维——正因为它是以概念本性的研究为前提——只对于人才是可能的，并且只对于较高发展阶段上的人（佛教徒和希腊人）才是可能的，而其充分的发展还晚得多，在现代哲学中才达到。

为什么辩证思维的发生、发展，只能对应于较高发展阶段的人呢？这是因为：

首先，只有较高发展阶段的人，才能深入到概念本性研究的层面。概念是反映事物共性与内在联系的抽象形式，我们已在第三篇论述了概念思维发生的时代背景与主体条件。对于正在形成中的人来说，人科成员只能把握实象形式，猿人只能把握表象形式，智人只能把握意象形式，停留在原始思维的形象思维阶段。新石器时代，随着原始农业革命的发生，随着现代意义上的人脑功能结构的完善，随着符号语言从口语体到书面体的演进，才有可能出现抽象概念思维。抽象概念思维又要分两个发展阶段，第一是从感性具体上升到抽象规定的阶段，第二是从抽象规定上升为理性具体的阶段，这个深入到概念本性的第二阶段又必须以概念形成的第一阶段为基础。因而，以概念本性的研究为前提的辩证思维只能出现在现代意义上的人形成之后，只能出现在书面文字形成后的所谓“文明时代”，只能出现在概念思维、范畴思维相当发

展了的“第一轴心期”。

其次，只有较高发展阶段的人，才能深入到世界观、方法论的研究层面。什么人才是较高发展阶段的人呢？恩格斯明确指出是“佛教徒和希腊人”，也就是说是出现在公元前800年至公元前200年的“第一轴心期”的“轴心地”的人。为什么只能是“轴心地”的人而不能是同时代的其他人呢？这就要深入到经济技术的层面去寻找原因。大家知道，冶铁技术是公元前1300年在小亚细亚秘密发展起来的，主要用于制作武器。在约公元前1200年赫梯帝国灭亡之后，才从那里逐渐传播开来。从冶铁技术的扩散到能广泛应用到生产、生活中去，期间经过了好几个世纪。当锄、斧、犁等农具同武器一样也能用铁来制造时，立即产生了深远的经济、社会和政治影响。不过，这一阶段来得较迟。在公元前1500至公元前1200年的迈锡尼文明时期只见青铜不见铁器；公元前11至公元前9世纪，开始由青铜时代向铁器时代过渡，在墓葬中发现铁制的武器和工具；公元前8世纪始，从农村公社发展到城邦，铁器才在生产中广泛应用。铁器在印度农业中的应用，大约是公元前800年；在中欧，是公元前750年；在中国，是公元前600年。简言之，出现在公元前800年至公元前200年间的最大技术变革就是冶铁术在农业等生产部门中的应用。仅隔二三百年时差的冶铁技术革命在轴心地的急剧推开，就引起了几乎同步的“天崩地裂”式的经济社会革命与相应的意识形态革命。而只有经历了这场“天崩地裂”式的革命后的轴心地思想大师，才会深入到世界观、方法论的最高层面，去探究人类生存的精神基础，去发现反映世界发展的概念本性。这样，辩证思维就从远古时代的自发萌芽状态发展为自觉的理论形态。当时相互隔绝的几个轴心地思想大师几乎同时提出自己的辩证法理论，就证明了辩证思维的发生确有自己特定的时代条件与实践基础。

遗憾的是，由于恩格斯生前对古代中国的情况了解不多，因而在讲辩证思维的发源地时只提到了古希腊、古印度。其实，古中华的辩证思维发生得比古希腊、古印度更早，也更有特色。下面，就让我们先来考察古中华的辩证思维发生史。

二、《周易》包罗乾坤的象数运演体系

英国著名学者李约瑟在尽其大半生精力研究中国科技发展史后指出：“当希腊人和印度人很早就仔细地考虑形式逻辑的时候，中国人则

一直倾向于发展辩证逻辑。与此相应，在希腊人和印度人发展机械原子论的时候，中国人则发展了有机宇宙的哲学。在这些方面，西方是初等的，而中国是高深的。"对发展辩证逻辑与有机宇宙观做出了决定性的贡献的就是中国古代持久不懈的易学研究，特别是《周易》创造的一套象数符号系统直接为辩证类推提供了简易有效的思维工具。

《周易》的成书经历了漫长的观察、思考、提炼、深化过程。班固在《汉书·艺文志》中说："《易》道深矣，人更三圣，世历三古。"相传是上古时的伏羲制卦，中古时的文王系辞，下古时的孔子作十翼。由于《周易》经传体大思深、蕴含巨大的学术文化发展空间，这就为后世各派易学的注疏、发挥、深化创造了文本条件。一部《周易》，从经到传，短短六千余字；从原典到诸说，洋洋三千余册，几乎调动了中国历史上所有思想家的才智。可以说《周易》与易学是世界历史上最宏大的一项智慧工程，是华夏先民对人类辩证思维发展做出的杰出贡献。

清人陈梦雷在《周易浅述》中指出："易之为书，义蕴虽多，大抵理、数、象、占四者尽之。""六经皆言理，独易兼言数"，"理数之备，于象可知。……知象则理数在其中"，"有象即有占"。可见，运数、立象、探理、测占，是《周易》进行素朴的辩证类推思维的主要方式。



图 4.1　太极与八卦图

首先是运数。

《易》产生于卜筮，卜筮就要运数，筮数的奇偶决定着卦爻的阴阳。这就是《说卦传》指出的"昔者圣人之作《易》也，幽赞于神明而生蓍，参天两地而倚数，观变于阴阳而立卦，发挥于刚柔而生爻"。从具体的数字符到只有"一"和"八"的奇偶符，再到"—""— —"阴阳符，正表现出了蓍草的奇偶数与八卦的阴阳爻之间的对应关系。而从奇偶数列的运演中，也可导出四象($2^2=4$)、八经卦($2^3=8$)、六十四别卦($2^6=64$)。

这就是"极其数,遂定天下之象"。

其次是立象。

"《易》者,象也;象也者,像也。"不过这种易象不是客观现象的复制,而是抓住事物的根本特征,表现出高度的简明性、抽象性。它仅用"— —""—"两个符号,通过不断递升的两两组合,演化出无穷无尽的世界物象。所谓"易有太极,是生两仪,两仪生四象,四象生八卦",这里的"极"、"仪"、"象"、"卦"都是不同阶段的物象名称,实际上是最本原的世界类象。这些类象,"其称名也小,其取类也大;其旨远"。原因就在它们抓住了天地人三才同构,在天地创化的本原现象与万物生成的派生现象、五行生克的基元关系与系统有机演化的对应关系间进行象征类推活动。这样,八卦所取的乾、坤、震、巽、坎、离、艮、兑八名虽小,却可以广泛而有效地对应于天文类、岁时类、地理类、人事类、身体类、动物类的各种相应性质的物象。

再次是探理。

《周易》的象数符号系统是"圣人有以见天下之赜,而拟诸形容,象其物宜"。也就是说"象"中寓"赜","象数相倚"表征着"天下深赜之至理"。这一"天下深赜之至理",即是"一阴一阳之谓道"的易理变化规律,用我们现在的话来说,就是贯穿宇宙的根本规律——矛盾的对立统一规律。

"易"即是"反易"。易理推原于太极,托始于乾坤。乾坤是阴阳相反之物,八卦是四对相反之物,六十四卦是三十二对相反之物。《易传》中频繁出现的日月、昼夜、幽明、男女、奇偶、虚实、动静、圆方、死生、鬼神、贵贱,都是可用"—""— —"两符表征的相反之物,即矛盾着的对立面。

"易"即是"交易"。阴阳两种矛盾体,既是对立的,又是同一的,它们可居于一个统一体中,相互斗争,又相互转化。《易传》在阐释"交易之理"时,提出的"刚柔相摩",即是对立面的相互接近;"情伪相感",即是对立面的相互感应;"阴阳相薄",即是对立面的相互斗争;"八卦相错",即是对立面的相互联系,相互依存,相互制约。

"易"即是"变易"。对立面通过相摩、相感、相薄、相错,于是"天地絪缊,万物化醇;男女构精,万物化生。"《周易》产生在"殷之末世,周之盛德",突出表现了"天地革,而四时成,汤武革命,顺乎天而应乎人"的变革思想。六十四卦的排序就反映了事物发展"非覆即变",不断转化

的趋势。六十四卦每卦六爻，按照初、二、三、四、五、上的顺序由下向上排列，象征事物在发展过程中的不同阶段。爻位的基本特征是，初爻像事物发展的原始萌芽阶段，二爻为适当进取阶段，三爻为小成阶段，四爻为即将成功阶段，五爻为成功阶段，上爻为路尽向反面发展阶段。各卦爻位的变化也非常复杂，一般来说每一阶段均有向两个方向发展的可能性。

最后是测占。

《易经》象数符号系统通过阴阳八卦与奇偶数列、《河图》《洛书》与五行九宫、卦爻方位与太极函数的对应关系，深刻揭示了在“道”这一宇宙根本规律支配下万事万物最基本的运作状态与发展趋势。由于阴阳矛盾规律是无处不在、无时不在的宇宙根本规律，因而反映这一规律的《易经》象数符号系统对各个未知领域、各种变化趋势有普遍的预测类推意义。正如荀子所总结的“疏观万物而知其情，参稽治乱而通其度，经纬天地而材官万物，制割大理而宇宙理矣”；“故以人度人，以情度情，以类度类……类不悖，虽久同理”。《易经》正是靠制割宇宙根本规律的“大理”，通过象数符号系统“以类度类”，而“材官万物”、“梳理宇宙”，使辩证思维与有机宇宙观在中国古代天文、医学、数学、农学、冶金、建筑以及文学艺术与社会生活各个领域都得到广泛的应用。例如《黄帝内经》正是以阴阳变化为病理根本，以五行生克来类比人体五脏、五体、五窍、五色、五味、五志、五气的有机联系，由此确立了辩证诊治的中医独特体系。

概而言之，《周易》象数符号运演系统把数、象、理、占(类推)和谐统一起来，表现出了华夏先民的高度智慧。它使辩证法成为可操作的思维法则，它使中国的逻辑思维水平从质上高于西方与印度的形式逻辑，它使中国的古文明创造获得了更富活力与生命力的思维工具。但《周易》制割之理，乃是“天下深赜之至理”，是“宇宙大理”，它虽能“类万物之情”，却不能代替具体“物理”、“事理”的实证研究。至宋明理学，“理”范畴的类别性与层次性得到了充分的展开。人们意识到，尽管事事物物之中，共有一个“太极之理”(“道”)，但事事物物又各有其“殊理”。一物不穷，便缺了一物的道理；一事不穷，便缺了一事的道理。长于对普遍的辩证法则的预测类推，短于对实证的特殊规律的“求故”、“明理”，不能不是延续了数千年的中国古代农业文明未能转化为近代工业文明，领先了一千多年的中国古代科技未能演变为近代科技的认识论原

因之一。

三、辩证思维的三昧真言

我们知道，《周易》分为《易经》与《易传》两个部分。《易经》是一部占筮之书，《易传》则提升而为一部哲学义理的作品。两者相距有七八百年之久，这期间，老子思想起着承先启后的作用。相传道家的创始人老子，要比儒家的创始人、晚年作《易传》的孔子大 20 多岁。老子曾做过周朝的史官，晚年归隐前留下了一部奇书，这就是今天人们所看到的《道德经》。在《道德经》中，老子苦苦探求世间万物生成的本原与规律，这就是“道”。老子的“道”哲学，奠定了中国古代素朴辩证法的理论基础。黑格尔认为，老子说到了某种普遍的东西，也有点像我们在西方哲学开始时那样的情形。

老子在《道德经》第 40 章中写道：“反者，道之动。弱者，道之用。天下万物生于有，有生于无。”这三句话，可视作老子辩证思维的三昧真言。

第一句真言：“反者，道之动”，触及了辩证思维的矛盾法则。

“反”，一般理解为正反之反，这是不全面的。钱钟书先生在《管锥编》中指出，“反”有两义，一者、正反之反，违反也；二者、往反（返）之反，回反（返）也。《老子》之“反”融贯两义，即正、反而合。二五章：“字之曰道，强为之名曰大，大曰逝，逝曰远，远曰反。”“大”为正；“逝”者、离去也，违大而自异，即“反”；“远”乃去之甚、反之极；而“反（返）”者、远而复，即反之反，“至顺”即“合”于正。故“反（返）”，于反为违反，于正为回反（返）；黑格尔所谓“否定之否定”，理无二致也。“反者道之动”之“反”字兼“反”意与“返”亦即反之反意，一语中包赅反正之动为反与夫反反之动而合于正为返。窃谓吾国古籍中，《老子》此五言，约辩证之理，《孟子. 尽心》“无耻之耻，无耻矣”七言示辩证之例，皆简括弘深。黑格尔曰矛盾乃一切事物之究竟动力与生机，曰辩证法可象以圆形，端末衔接，其往亦即其还，曰道真见诸反覆而返复。曰思维运行如圈之旋，数十百言均《老子》一言之衍义，亦如但丁诗所谓“转浊成灵，自身回旋”。

钱钟书的这段话说得极其深刻，只是其文言句式不易为一般人所理解。“反者，道之动”确是揭示了“辩证之理”——事物的矛盾法则。它包括两个方面：对立面的统一（反）与对立面的转化（返）。老子讲的“祸兮福所倚，福兮祸所伏”，就既指出了福与祸对立相反的一面，又指

出了祸福相倚、相互转化、来回往返的一面。

第二句真言："弱者，道之用"，触及了辩证思维的生长法则。

据说，老子曾经问他的一个学生："牙齿和舌头谁硬？"学生说："牙齿硬。"老子张开嘴让学生看："牙齿硬，但是已经一个都不在了，舌头软，现在还完好。"老子以此教育学生懂得物极必反的道理，最好是坚守柔弱的地位。

老子观察了自然界中许多生长现象，发现"人之生也柔弱，其死也坚强。万物草木之生也柔脆，其死也枯槁。故坚强者死之徒，柔弱者生之徒。是以兵强则灭，木强则折。强大处下，柔弱处上。"你看，万物草木生长的时候，形质是柔脆的；它们死了的时候，就变得枯槁。大树比小草坚硬刚强，但台风来时可掀倒大树，而小草依然故我。石头坚硬，水滴柔软，但水滴可使坚石为之洞穿。于是，老子得出了"柔之胜刚，弱之胜强"、"柔弱胜刚强"的结论。着眼新生事物的成长过程，应该说老子的这种"贵柔"思想是有其合理性的。但是离开了具体条件，并不是任何弱者都能转化为强者，也不是任何强者都会自动转化为弱者。更何况柔弱只是新生事物的初始状态，而不是它追求的目标，一味守弱就会成为挨打的对象。

第三句真言："天下万物生于有，有生于无"，可概括为"无者，道之本"，它触及了辩证思维的生灭法则。

老子书中的"无"也有多重含义。一种是从无到有、无中生有的宇宙万物生成论，认为宇宙的最初阶段是連气也无的"太易"，是绝对的虚空。到了"太初"阶段才产生了气。到了"太始"阶段，气才逐渐凝聚成有形体的东西。有形体的东西具有自己的质，那就是"太素"阶段。到了"太素"阶段以后才进人物质世界，才有天地万物的生成变化。

另一种无的含义并不认为无即虚空，而与有共同主宰宇宙的生成。老子说："无，名天地之始。有，名万物之母。故常无，欲以观其妙。常有，欲以观其徼。此两者同出而异名，同谓之玄，玄之又玄，众妙之门。"在这里，无与有同出而异名，相反相成。直至现代，海德格尔才发现了无的这一深意。他突破传统的无是有的缺失，亦即"不存在"的肤浅说法，而深一层地理解之为有的"隐藏不显"。同样，现代物理学也告诉我们，"真空"不是绝对的虚无，而是类似于老子哲学"道"的基态量子场。生不是源于绝对的虚无，灭不是归于一无所有的空寂，悟此深理，就可以进入辩证思维的"众妙之门"。

四、东方兵圣的谋略智慧

战争是敌我双方此长彼消的博弈，与辩证思维强调的矛盾运动规律正好一脉相通，因而早就有老子一书是兵书之说。其实这两者之间还是有特殊与一般的区别的。把老子的辩证思维一般法则运用于具体的战争，从而创造军事辩证法的“东方兵圣”，应是春秋晚期的孙子。

孙子，名武，字长卿。他来到吴国后，向吴王献上了《孙子兵法》十三篇。吴王读后，重用孙武。他即与伍子胥合作，协助吴王修运河，建都城，经国治军，发展生产，加强战备。他先与伍子胥共同拟定了“三分疲楚”的消耗战略，仅一年时间，便令楚军不胜烦扰。又用四年时间，攻占大别山以东及汉水、淮河一带，使附近小国和夷族全部臣服于吴国。最后，吴军在孙武指挥下，从柏举入郢都，一路追击楚军，前后达十日之久，逼得楚王放弃都城出逃。吴楚争战几十年，终于以吴国大胜告一段落。孙武在吴军班师回国后，即隐退离去，不知所终，惟留下兵法十三篇流传人间。

孙武首创的闪耀着智慧之光的辩证谋略学说，把中国古代的军事思想推上了一个新的发展阶段。孙武的辩证谋略学说体大虑深，其主要的用兵原则有：

一是全胜的原则。孙子认为战争是“国之大事，死生之地，存亡之道，不可不察”，因而主张“必以全争于天下”，即不经耗财伤民的血战，便能获得最完全的战果。而要获得“全胜”，那就必须将“智战”放到“力战”之上。

二是先胜的原则。要保“全胜”，就要“先胜”，“是故胜兵先胜而后求战，败兵先战而后求胜”。要做到“先胜”，就必须“先为不可胜，以待敌之可胜。不可胜在己，可胜在敌。”“故善战者，立于不败之地，而不失敌之败也。”这样，孙子与只知用兵打仗的将军不同，他把取胜的关键不是先放在战场上，而是先放在后方，放在先做好自己国家的治理上；不是放在战后，而是放在战前，在作战前已作好备战的准备，创造好各种取胜的条件，使自己首先立于不败之地。

三是先计的原则。“先胜”要求把取胜的条件创造在战前，这就要求在开战前先要比较作战双方的优势与劣势，这就是“先计”。《孙子兵法》第一篇就是“计篇”，讲开战前君王与将帅先要在庙堂举行会议，谋划作战大计，预计战争胜负。“庙算”要“经之以五事”，“校之以七计”，

比较交战双方"主孰有道？将孰有能？天地孰得？法令孰行？兵众孰强？士卒孰练？赏罚孰明？"这就是未战"先计"而见胜负。

四是先知的原则。庙堂"先计"必须建筑在"先知"，即先对敌我双方基本情况的了解、掌握的基础上。为此孙子提出了著名的军事原则："知彼知己者，百战不殆；不知彼而知己，一胜一负；不知彼，不知己，每战必殆。"

五是用间的原则。从"先知三不可"，而"必取于人，知敌之情者"，孙子引申出使用间谍侦察敌情的重要意义，认为这是用"兵之要，三军之所恃而动也。"

六是神变的原则。孙子总结出一条带有普遍性的用兵规律："水因地而制流，兵因敌而制胜。故兵无常势，水无常形；能因敌变化而取胜者，谓之神。"在孙子兵法中，神变可谓克敌制胜的最重要的法则。

七是奇正的原则。因敌而变化的神变，从战势的角度看无非是奇正的配合与转化。高明的将帅，可根据敌情的变化，变幻出无穷无尽的奇正相配、奇正相生的战法来，从而用辩证思维导演出战场上一幕幕斗智斗勇的威武戏剧。

八是虚实的原则。只有虚敌实我，以实击虚；以虚示人，以实备敌；虚虚实实，避实击虚，才能集中优势兵力歼击分散虚弱之敌。所以唐太宗在与李靖问对时认为"朕观兵书，无出孙武。孙武十三篇，无出《虚实》。夫用兵设虚实之势，则无不胜焉。"这是很有见地的。

九是任势的原则。虚实不仅是静态的双方兵力部署配比的数量关系，而且是军队在战场时空运动中表现出的动量、质量关系。同样是水，静态之水难以撼石，而"激水之疾，至于漂石者，势也"。所以，孙子认为"善战者，求之于势，不责于人，故能择人而任势。"

十是攻心的原则。两军相争，既是军事实力的较量，又是军心士气的较量。强调以智取胜的孙子自然十分注重"攻心为上"。攻心，一是以威势慑人，使敌人不敢作战；二是以德服人，以道悦人。对自己的军队要"令民与上同意"，然后才能同心杀敌；对敌人则要以道义"务先服其心"。

《孙子兵法》的军事谋略学说是以素朴唯物论与辩证法为指导的，因而它同时具有超越军事领域的普遍的世界观与方法论意义。它既可以应用于兵战与商战，又可以应用于政治、外交、科技、教育、文艺、体育竞技等各个领域。现在《孙子兵法》正在更多地为造福人类的经济建设

与商贸竞争服务，这才是《孙子兵法》这部中华大谋略的真正价值之所在。

五、濠梁之辩与"白马非马"

辩证思维把世间万物看成是相互联系、彼此转化的，然而如果把事物间差别、矛盾的相对性推向极端，就会成为相对主义的诡辩。从战国中期的庄子与惠施的濠梁之辩中，我们就可以看到这一点。庄子名周，是先秦诸子中生活最为困顿而气魄胸襟却最为博大的一个。与老子有《老子》一书传世一样，庄子也有一部《庄子》传下来。庄子像老子那样强调"道"的"自本自根"，也像老子那样批判阶级文明对人的物役异化。他"乘物以游心"，精神突破形体躯壳与物欲束缚，追求心灵自由；他勘破生死，心与物齐，沉醉于"无何有之乡，广莫之野，彷徨乎无为其侧，逍遥乎寝卧其下"。有一天庄子与惠子游于濠梁之上，由观鱼而引发了一场富于哲理的辩论：

> 庄子曰："鯈鱼出游从容，是鱼之乐也。"
>
> 惠子曰："子非鱼，安知鱼之乐？"
>
> 庄子曰："子非我，安知我不知鱼之乐？"
>
> 惠子曰："我非子，固不知子矣；子固非鱼也，子之不知鱼之乐，全矣。"
>
> 庄子曰："请循其本。子曰：'汝安知鱼乐'云者，既已知吾知之而问我，我知之濠上也。"

从他们相互辩驳的对话看，惠施否认庄子能够观知鱼之乐，庄子以惠施不是自己，所以不能观知自己情感为由否认了惠施的观点，而惠施抓住这一点又以庄子不是鱼而否认庄子能够观知鱼之乐。如果不从审美移情，只从认知推理的角度看，显然惠施的论辩是符合逻辑规范的，庄子则在玩弄语言技巧，进行泯灭主客界限的相对主义的诡辩。对这一点，我们从庄周梦蝶的寓言中看得更清楚：

> 昔者庄周梦为胡蝶，栩栩然胡蝶也，自喻适志与！不知周也。俄然觉，则蘧蘧然周也。不知周之梦为胡蝶与，胡蝶之梦为周与？周与胡蝶，则必有分矣。此之谓物化。

从承认庄周和蝴蝶有区别到不知道是庄周在梦中变成了蝴蝶呢，还是蝴蝶在梦中变为庄周呢？这就从物我的相对性走向了泯灭物我的相对主义。

与此相似的是公孙龙对“白马非马”的论证。公孙龙是战国时期的名家。有一次他牵着一匹马通过关卡，守关的士兵说，牵马的人不准过关。公孙龙说：“我牵的是马吗？我牵的是一匹白马啊。”守关的人没有办法，只好让他过去了。

公孙龙是这样论证他的“白马非马”的：“马者所以命形也，白者所以命色者也，命色者非所以命形也。故曰：白马非马。”公孙龙举例说，在实际生活中，当人们要马时，各种颜色的马都可以给，但人们要白马时，黄马、黑马就不符合要求了。可见，白马不是普遍意义上的马。

公孙龙强调“马”和“白马”这两个概念在内涵和外延上的区别，指出了个别和一般的互相排斥关系，这在逻辑发展史上是有贡献的。但他夸大了这一点，认为一般的抽象的马可以脱离具体的马而独立存在，就割裂了一般和个别的辩证关系，成了荒唐的诡辩。

六、辩证思维的两个冤家对头

世界发展是有规律的，反映世界发展的思维运动也是有规律的。客观世界与主观世界中的这种规律性，决定了在相同的时代背景下事物重演的必然性。于是我们看到在第一轴心期的几个轴心国几乎同时出现了辩证法大师，在古中华有老子、孔子、孙子等，在古希腊有赫拉克利特、苏格拉底等，在南亚、西亚有三大世界宗教的诸多精神领袖。与此同时我们也看到，紧随辩证思维的登台，总有两个冤家对头在唱对台戏。一个冤家是形而上学的思维方式，在古中华有董仲舒的“天不变，道亦不变”，在西方更有许多反对运动观、发展观、矛盾观的哲学家、宗教家。另一个冤家是貌似辩证法的诡辩家，在古中华有庄子、公孙龙等，在古希腊有芝诺、克拉底鲁以及一些智者派的怀疑主义者。而辩证思维方式正是在同形而上学思维方式与诡辩思维方式的相互论争驳难中才逐步发展起来的。

对西方思想史上辩证思维方式与形而上学思维方式对峙更替的历史背景，恩格斯在《反杜林论》中有过深到的阐述。他指出，当我们深思熟虑地考察自然界或人类历史或我们自己的精神活动的时候，首先呈现在我们眼前的，是一幅由种种联系和相互作用无穷无尽地交织起来的画面，其中没有任何东西是不动的和不变的，而是一切都在运动、变化、产生和消失。这种情景反映到人们头脑中，就很容易产生辩证的思维方式。辩证思维的第一形态——以赫拉克利特为代表的素朴的古希

腊哲学世界观就是这样产生的。赫拉克利特提出了万物皆变，一切皆流的著名论点，他追随了米利都学派，但他认为世界的本原既非水、空气等有形物，也非无限那样不可捉摸的东西，而是一团火，一团按规律燃烧、按规律熄灭的永恒的活火。通过转化，万物从火中逐渐形成它们的实质，并通过相反的过程复归于火。由于这一变换过程永不静止，所以世界上就不会有任何永久不变的形式，一切事物都处于从一种状态向相反状态的转变之中。这种素朴的辩证思维方式，虽然正确地把握了现象的总画面的一般性质，却不足以说明构成这幅总画面的各个细节；而我们要是不知道这些细节，就看不清总画面。为了认识这些细节，人们不得不把它们从自然的或历史的联系中抽出来，把自然界分解为各个部分，把自然界的各种过程和事物分成一定的门类进行研究。从这个角度去看事物，看得是精细了，但由于暂时撇开了事物间总的联系图景，因此很容易造成一种假象，好像它们不是联系的，而是互不相关的、独立的；不是运动的、变化的、活的，而是静止的、不变的、死的。这种考察事物的方法被培根和洛克从自然科学中移到哲学中以后，就造成了最近几个世纪所特有的局限性，即形而上学的思维方式。

如果说形而上学思维方式主要用静止的、孤立的、片面的观点，反对辩证思维方式的运动的、联系的、全面的观点，否认辩证法的"核心"——对立统一的矛盾法则，那么诡辩思维方式则用割裂相对与绝对、个性与共性的方法，破坏辩证法的"精髓"——矛盾的不可分离性原则。恩格斯在 1891 年 11 月 1 日致康·施米特的信中写道，我记得正是同一和差异的这种不可分离，最初是怎样折磨我的，尽管我们每前进一步都不能不碰到这个问题。毛泽东也在《矛盾论》中指出，个性与共性、相对与绝对的关系仍是矛盾问题的"精髓"。不懂得它，就等于抛弃了辩证法。而诡辩论者往往打着辩证法的旗号，却暗中阉割它的"精髓"，推出相对主义或绝对主义的极端命题。诚如列宁所说的，辩证法曾不止一次地作过——在希腊哲学史上就有这种情形——通向诡辩术的桥梁。例如，辩证法大师赫拉克利特提出了"人不能两次踏进同一条河流"的著名命题，表述了"万物皆流变"的朴素辩证法思想。他的学生克拉底鲁继承了他关于事物运动变化的观点，但却朝着同一方向走过头一步，说什么人甚至一次也不能踏进同一条河流。万物都是一阵风，过眼即变，因此"什么也不能说"。这种说法，把事物的变动性推向极端，完全否定了事物还有比较稳定的一面，这就变成了相对主义、怀疑

主义的诡辩。诡辩论者提出的极端命题，使矛盾异常尖锐化，反过来刺激了人们对辩证法的深入研究。下面就让我们来具体看一看，古希腊的辩证法家在与形而上学与诡辩论这两个冤家对头的论争中是如何发展辩证思维的。

七、谁是雅典"最有智慧的人"

据历史学家研究，轴心期时代的雅典城里，有身份的正式公民不过数万人，而外邦人和奴隶则有 20 多万。有那么多奴隶在劳动，衣食无忧的雅典公民每天可以把大部分时间花在市场、竞技场、剧场上，谈天，辩论，集会，演说，看戏，听荷马史诗的朗诵，举行宗教仪式，听各种庆典上的长篇大论，看人们打官司。被称为"西方的孔子"的苏格拉底就这样经常在大街上把双手放在背后，漫无目的地蹓达，找人辩论，讨论诸神和世界，争论什么是善，什么是勇敢，比较谁是雅典"最有智慧的人"。

有一个叫凯勒丰的青年，对苏格拉底佩服得五体投地。这个青年曾经跑到希腊最著名的德尔斐神庙去，请求太阳神兼智慧之神的阿波罗回答他一个问题："世界上还有没有比苏格拉底更聪明、更有智慧的人?"结果庙里降下一条"神谕"说："没有人比他更有智慧了。"这个消息传到苏格拉底那里，使他感到十分为难。同意吧，就显得太不谦虚。否认吧，又会被人认为反对神谕。他在《申辩》篇中说，他经过反复思考终于找到了一个妥善的解决方法："我想，如果我能够找到一个人比我智慧，那就可以到神那里去提出异议了。我可以说，你说过我最有智慧，可是这里就有一个人比我更有智慧呀。"于是苏格拉底到处找人辩论，"我到处奔波，付出了巨大的劳动，最后发现那条神谕是驳不倒的。"在这些话里，我们可以看到苏格拉底巧妙地利用他的崇拜者传出的这条神谕来掩护自己，向当时雅典的各方权威挑战时的那种踌躇满志、得意洋洋的神情。

苏格拉底不愧为雄辩大师，他巧妙地运用被人称之为"苏格拉底的辩证法"的论辩术，在揭露矛盾中发现真理。这个方法的第一步叫做"苏格拉底式的讥讽"。他首先表明自己一无所知，使自己可以在和别人辩论时居于不断发问的主动地位。然后用反复追问的形式，让对方一步步谈出对某一问题或事物的看法，伺机发现和揭露对方言论中的矛盾，迫使他无法自圆其说，不得不承认自己对这个问题(或事物)实际上一无所知。例如，苏格拉底向希庇阿斯请教美是什么，希庇阿斯认为

这问题很简单：美就是一位漂亮小姐。然而苏格拉底反问道：漂亮的小姐固然是美的，但是我们也可以说一匹漂良的牡马是美的，一架漂亮的竖琴是美的。那么我们能不能说一位小姐美得像一匹牡马一样呢？况且如果同女神比起来，漂亮的小姐肯定就算不上美了。又如，苏格拉底向拉刻斯请教勇敢是什么的问题。拉刻斯也以为这个问题很简单，他的回答是，在作战中坚守阵地而不后退就是勇敢。苏格拉底立刻追问道，骑兵没有阵地可守，难道他们就不勇敢了吗？

辩证论辩术的第二步就是苏格拉底的所谓"真理助产术"。方法是在迫使对方承认自己无知之后，再进一步把他早已考虑好的结论告诉对方，促使对方接受自己的观点。他认为这个结论早已像胎儿一样孕育在对方的心灵之中了，只是需要他帮助把这个真理降生出来而已。苏格拉底把这种方法称之为"帮助真理出世的助产术"。他解释说，他的母亲是个助产婆，他的这种方法是继承了母亲的助产术，不同的是他母亲接生的是女人的胎儿，而他所接生的则是男人的思想。他把自己比做是一个"智慧的助产士"。在帮助真理生产时，苏格拉底运用了"归纳论证"和"下定义"的方法。这就是从许多个别的事物中找出它们的共性，给予这个共性一个名称。他用这种方法来说明伦理概念（如美德、勇敢、节俭、正义等等），是按照神的意志早就潜藏在人们心中的，他只是用"助产术"去帮助它们出生而已。

苏格拉底用他的辩证思维的智慧挑战各种权威，弄得对方矛盾百出。他的这种做法得罪了不少人，当时有 3 位雅典公民对他进行控告。控告的罪名有两条：第一，他不信奉本城邦所信奉的神，而是宣扬一种新的神。第二，他腐蚀青年。苏格拉底进行了答辩，500 名陪审员投票的结果是 280 票比 220 票宣告被告有罪，判处死刑。就这样雅典用自己的民主制处死了自己的智慧大师。

八、"阿喀琉斯永远追不上乌龟"吗

如果说苏格拉底主要是用他的辩证思维的智慧挑战权威、揭露矛盾、助产真理的话，那么与苏格拉底同时代的芝诺则站在另一面，擅长于用逻辑奇论与诡辩疑难来打破常识、发人深思、刺激辩证法的发展。

芝诺提出了几个十分古怪的哲学命题，"阿喀琉斯永远追不上乌龟""飞矢不动"就是其中两个。阿喀琉斯是希腊神话传说中的英雄，他健步如飞，日行千里。可芝诺却出语惊人，他断言：如果阿喀琉斯与乌

龟赛跑，让乌龟在前，阿喀琉斯在后，那么阿喀琉斯将永远也追不上乌龟。芝诺否认运动的可能性，因为要运动就要通过一段距离，但这段距离是可以不断加以分割的。这样，这段距离就变成了无数个片段的距离了。而要通过无限的距离是不可能的，所以任何运动都是不能的。他形象地比喻说，如果阿喀琉斯想追上在他前面跑的乌龟的话，他必须先到达乌龟的出发点，当他到达乌龟的出发点时，乌龟又到达了一个新的点，如此类推，乌龟便总是在阿喀琉斯的前面，阿喀琉斯跑得再快，就是追不上乌龟。

芝诺关于“飞矢不动”的论证也是十分有趣的。他争辩说，任何事物在刹那间都只能占有和自身相等的空间，飞矢也是如此。它在飞行的过程中，也必然是这一刹那间在这一点，另一刹那间在另一点。这样，飞矢实际上经过的只不过是无数个静止的点，把无数静止的点加起来的总和，仍然是静止，而不会形成运动。这样一来，矛盾又出现了：你说飞矢是动的，就和箭只能在某一瞬间停留在某一点上的大前提相矛盾；你说飞矢是不动的，则又和常理相矛盾。左右都不是，这就产生了令人头痛的“悖论”。

芝诺的怪论引来了种种议论与反应。当时有一个久居木桶的隐士哲学家第欧根尼听到芝诺的命题后，一反常态，走出木桶，一言不发地走来走去。他是在用运动的事实反驳芝诺的论断。在旁观看的学生悟出了老师的寓意，不禁乐得手舞足蹈，以为这下老师可以驳倒芝诺了。但不料第欧根尼大为不满，他举杖责打了那个学生。第欧根尼的理由很简单：既然芝诺的命题是个理论问题，那么反驳他也得讲出道理，而不应满足于停留在感性具体的事实上。

这样，尽管人人皆知芝诺的命题是错误的、荒唐的，但由于它的推理过程是这样的严谨、合乎逻辑，以至长时期来，竟没有任何人能真正讲清它到底错在哪儿。人们如果不满足于用走来走去这一类的事实来回答芝诺的挑战，就要进行理论思考，研究运动的矛盾本性。正是在这个意义上，亚里士多德把芝诺看作是辩证法的发现者。因为他是揭示静止与运动、空间与时间的互相矛盾的第一批人之一。黑格尔说，芝诺已经区别了客观的和主观的辩证法。列宁在他的《哲学笔记》中专门研究了芝诺的悖论，认为问题不在于有没有运动，而在于如何在概念的逻辑中表达它。运动是时间和空间的本质，表达这个本质的基本概念有两个：无限的不间断性和“点截性”，即不间断性的否定。运动是时间和

空间的不间断性与时间和空间的间断性的统一。运动是矛盾，是矛盾的统一。这就从消极的诡辩思维中引出了积极的辩证思维。

九、诡辩学派师徒对簿公堂

好辩的古希腊人既推进着辩证思维的发展，也鼓动着诡辩论者的争奇斗胜。公元前五世纪中叶，这块民主的热土上居然冒出了一个诡辩学派。诡辩学派的主要代表人物有普罗塔哥拉、希比亚、普罗蒂克、安迪芬等人，他们所注意的重心是认识论的问题。诡辩学派并不是一个统一的学派。他们的共同见解是：否弃宗教、用唯物论来解释自然现象，主张伦理的和社会的相对主义。在认识论方面，如普罗塔哥拉认为，认识唯一可靠的源泉是感觉，并宣称人是“万物的尺度”。他们在争辩时则经常采用诡辩术的方法，以至搞得师徒都要对簿公堂。

据说普罗塔哥拉传授诡辩术时，收费昂贵，但由于他知识渊博，求学者仍不乏其人。一次，一个叫爱瓦特尔的青年来到普罗塔哥拉处拜师求学，并提出：“只要老师肯收我为徒，我一定好好学习。我学成后当上律师，第一次出庭只要胜诉，我一定付给你一大笔钱。”普罗塔哥拉听后同意收爱瓦特尔为学生，并按其意思签订了一个合同。一年多后，普罗塔哥拉在双方的教学辩论中，经常理屈词穷而认输，因而对爱瓦特尔说，你的学业已经完成，可以去当律师了。不过，你别忘记应该付我一笔钱作为学费。学生爱瓦特尔却坚持要按合同上规定的条文办事，待第一次出庭获胜后才付给老师学费。

爱瓦特尔当了律师后，并不替人出庭打官司，欠的学费也不付。普罗塔哥拉终于忍不住了，他向法庭起诉了爱瓦特尔。在法庭上他对爱瓦特尔说：“如果你在此案中胜诉，依照合同，应该向我交学费；如果你败诉，你就应该依照法院的判决付给我学费。总之，无论你是胜诉还是败诉，都应该付给我学费。”然而爱瓦特尔却不动声色地用诡辩回敬老师说：“如果我胜诉了，根据法庭的判决，我当然不必付学费；如果我败诉了，依据我们签订的合同，也不应该付给你学费，因为合同上写明第一次出庭获胜后才付学费。所以，无论我是胜诉或败诉，都用不着付给你学费。”普罗塔哥拉在学生的诡辩面前气得无言以对。

精明的法官识破了爱瓦特尔编制的精致的诡辩圈套，决定帮助普罗塔哥拉度过难关。首先，法官撤消了普罗塔哥拉的第一次起诉，但准许他提出第二次起诉。在第二次起诉中，法官判决普罗塔哥拉胜诉。

这样，爱瓦特尔就算赢得了第一次诉讼，而在第二次诉讼中却败诉，其结果是：爱瓦特尔无论根据合同还是根据判决，都必须付学费给老师。这样，爱瓦特尔精心设计的赖学费的诡辩便被击破了。

爱瓦特尔在这里使用的诡辩术，在逻辑上叫二难推理，也叫悖论。这是一种特殊的逻辑矛盾，由它是真的，会推出它是假的结论；由它是假的，会推出它是真的结论。《墨子》中说"言尽悖"、"一切言皆妄"，就是指的这种悖论。类似这样的著名悖论还有不少：

例如，古希腊克里特岛人艾比门尼德提出说谎者悖论。他提出"所有克里特岛人都说谎"的命题。如果认为这句话是真话，那他就是说假话；如果认为这句话为假话，则他又是说真话了。

西方中世纪有著名的理发师悖论。萨缪尔村有一个理发师，他给自己立了一条规矩：只给村里不给自己刮胡子的村民刮胡子。那么，这位理发师给不给自己刮胡子呢？如果他给自己刮胡子，则他属于自己刮胡子的村民，他就不应该给自己刮胡子；如果他不给自己刮胡子，则他属于不给自己刮胡子的村民，他就应该给自己刮胡子。这样，理发师该不该给自己刮胡子就左右为难了。

再如，西方有人设置了这样一个推理：

如果上帝能制造出一块连他自己也举不起来的石头，那么他不是万能的（因为有一块石头他举不起来）；

如果上帝不能造出一块连他自己也举不起来的石头，那么，他也不是万能的（因为有一块石头他造不出来）；

上帝或者能或者不能造出这块石头，总之，上帝不是万能的。

在这个二难推理中，不管你回答"能"或者"不能"，都能证明上帝不是万能的。这个证明对于无神论者来说是积极的，对于有神论者来说当然就是消极的了。总之，悖论的存在反映了人类自然语言与形式逻辑思维的局限。它揭示的思维矛盾，要靠更高级的辩证逻辑才能解决。

十、"绝对精神"的创世纪

诡辩的思维方式与形而上学的思维方式是两极相通的。形而上学者在绝对不相容的对立中思维，他们认为是就是，不是就不是，除此以外都是鬼话。一个事物要么存在，要么就不存在。同样，一个事物不能同时是自己，又是别的什么东西。用这种思维方式来处理矛盾问题，特别是处理逻辑矛盾时，就很容易成为怀疑主义，滑向否定一切的诡辩思

维。正是在与形而上学与诡辩思维的斗争中，辩证思维在近代的德国古典哲学中获得了迅速的发展。

18世纪在法国发生资本主义政治革命的同时，在德国发生了哲学革命。这个革命是从康德开始的。康德一开始他的科学生涯，就运用辩证思维把牛顿的稳定的、永远如此的太阳系变成了历史的过程，即太阳和一切行星由旋转的星云团产生的过程。这种近代德国哲学经过费希特、谢林等人的发展，在黑格尔的体系中达到了顶峰。黑格尔在哲学史、思维史上第一个全面地有意识地叙述了辩证法的发展学说，把整个世界包括自然社会历史和精神思维运动描写成为一个不断变化发展的过程。例如他在批评芝诺的诡辩命题时指出，描述运动需要两个基本概念：一个是连续性，一个是间断性，两者缺一不可。运动是作为两者矛盾的统一来实现的。外部的感性运动本身就是矛盾直接的现实的存在。某物之所以运动，不仅因为它在这个"此刻"在这里，在另一个"此刻"在那里，而且因为它同一个"此刻"处在这里而又不处在这里，因为它同时又在又不在同一个"这里"。我们应当承认古代辩证论者所指出的运动中的矛盾，但是不应当由此得出结论说，运动因此是不存在的，相反地，应当说，运动就是存在着的矛盾本身。这样，直到19世纪初，黑格尔首次用辩证思维对运动做出科学的表述后，才从理论上清算了芝诺悖论的错误。

然而，黑格尔的辩证法只是唯心主义的辩证法。世界万有现象的本源是什么？唯心主义者都承认有"同一个根"——先于物质的精神，不过柏拉图称它为"理式"，普罗提诺称它为"太一"，黑格尔则称它为"绝对精神"。黑格尔认为，在自然界和人类出现之前，就存在着一种精神或理性，这种精神既不是个人的精神，也不是人类的精神，而是整个宇宙的精神，这就是"绝对精神"。"绝对精神"是一切现实事物的本源，世界上任何现象，无论是自然的、社会的以及人的思维现象，都是它的表现，都是从它派生出来的。这就是黑格尔一元论的客观唯心主义的哲学本体论。黑格尔的这种唯心的哲学本体论，与柏拉图的理念本体论、普罗提诺的神学本体论是一脉相承的。黑格尔的"绝对精神"，也不过是用哲学包装过的"上帝"。所不同的是，神学本体论直截了当地说"上帝创造世界"，作为哲学家的黑格尔则说"绝对精神"首先作为纯思想、纯概念而存在，然后"外在化"为自然，最后又回复到精神。不过黑格尔的绝对精神"创世纪"，借助他天才猜测到的辩证转化运动，要比柏

拉图、普罗提诺的学说精致得多。

黑格尔认为“绝对精神”处于辩证的发展过程中，这一个过程可以分为逻辑、自然、精神三个基本阶段。从逻辑阶段经自然阶段到精神阶段的转化，也就是由思维转化为存在，又由存在转化为思维的过程。黑格尔的哲学体系由逻辑学、自然哲学、精神哲学三部分构成，正是为了完整地描述“绝对精神”的辩证发展过程。

在“绝对精神”自我发展的第一个基本阶段——逻辑阶段中，自然界还没有出现，只有纯精神、纯概念，没有任何物质的东西。由于纯概念自身的矛盾运动，它最后突破纯粹思维的范围，转化为自然界。

“绝对精神”经过“外在化”或“异化”后，在自然阶段的表现形式，不再是过去的纯粹概念形式，而是感性事物的形式。在自然阶段中，思想、概念披上了自己所建立起来的自然的、物质的外衣而成为有外壳包裹着的思想、概念了。在自然阶段的最后，出现了人。人的出现则表示“绝对精神”超出了自然阶段而进入精神阶段。

在“绝对精神”发展的第三阶段——精神阶段中，出现了辩证的回复。这种回复不是简单地回到纯概念，也不是在像自然阶段处于一种外在的状态，而是实现了概念、精神与自然、物质的有机统一。“绝对精神”在精神阶段经过艺术、宗教、哲学三种发展形式，终于在黑格尔哲学中登上了“绝对真理”的顶峰，在普鲁士国家得到了它的最完备、最终极的体现。

黑格尔庞大的包罗万象的哲学体系所描述的就是这样一个“绝对精神”创造世界的“神话”。这个唯心的、保守的、无用的哲学体系，早已遭到历史的唾弃，但是它所包含的“合理内核”则给人们有益的启示。这就是黑格尔第一次把整个自然的、历史的和精神的世界描写为一个过程，即把它描写为处在不断的运动、变化、转变和发展中，并企图揭示这种运动和发展的内在联系。正是由此出发，青年马克思在批判地继承黑格尔哲学“合理内核”的基础上，发动了一场现代意义上的哲学革命，建构起辩证唯物主义的新哲学。

十一、辩证思维现代形态的确立与发展

19 世纪中期，马克思、恩格斯亲自参加了工人运动的实践，总结了工人运动的经验，概括了当时自然科学和社会科学的新成果，继承和改造了人类思想文化优秀成果，特别是批判改造和汲取了德国古典哲学

的合理内核，从而创立了辩证唯物主义、实践唯物主义、历史唯物主义的新世界观。在这个新世界观的指导下，辩证思维也从素朴的古代形态、唯心的近代形态，发展到科学的现代形态。20世纪以来，列宁在《哲学笔记》中展开论述了辩证思维的各种要素，确立对立统一规律为唯物辩证法的核心规律；毛泽东在《矛盾论》等著作中展开论述了对立统一规律的各个侧面，把个性与共性、相对与绝对的不可分离性原则确立为矛盾问题的"精髓"。这种与时俱进、不断发展的辩证思维的现代形态，就成为人们改造旧世界、建设新社会的伟大认识工具与思想武器。实践表明，要想成功地运用辩证思维去认识世界、改造世界，特别要注意把握以下几条最重要的辩证思维原理：

第一，要把握普遍联系是辩证思维最重要的观点。辩证思维与形而上学思维方式的一个基本区别是，承认世界上的事物是普遍联系的还是彼此孤立的。恩格斯曾经把辩证法称之为关于普遍联系的科学，这是极其深刻的。客观世界的一切事物本来都是互相联系、互相依赖、互相作用的，任何事物都只是整个联系链条中的一个环节。如果人们丢掉这些相互联系、相互关系，把事物从整个联系的网络中割裂出来，然后加以孤立地考察，那么就不能认识事物的本来面目。因此，我们在运用辩证唯物主义的思维方式研究事物时，一定要把它放到和周围事物的联系之网中，这样才能得出科学的结论。不仅如此，辩证思维还认为，任何事物内部都不是绝对单一的，外部也不是绝对孤立的，整个世界是由万事万物相互联系构成的统一体。正因为如此，恰好辩证法对今天的自然科学来说是最重要的思维形式，因为只有它才能为自然界中所发生的发展过程，为自然界中的普遍联系，为从一个研究领域到另一个研究领域的过渡提供类比，并从而提供说明方法。

第二，要把握永恒发展是辩证思维最基本的特征。辩证思维与形而上学思维方式的另一个基本区别，是承认世界是永恒发展的还是静止不变的。辩证思维认为，世界上的事物在普遍联系中相互作用，因而永远处于变化与发展之中，绝对不变的事物是不存在的。我们不仅要看到事物变化发展的渐进形式，还要看到事物变化发展的飞跃形式。唯物辩证法本来就是最完整深刻而无片面性弊病的关于发展的学说。我们只有牢牢确立这种发展的观点，才能随时适应变化了的客观形势，提高工作的预见性和主动性。

第三，要把握对立统一规律是辩证思维最核心的规律。对立统一

规律是贯穿自然、社会与人类思维领域最一般、最普遍的规律。质量互变规律、否定之否定规律，都不过是对立统一规律的具体表现。辩证思维说到底就是运用对立统一规律指导思维运动，善于从对立中发现统一，从同一中找出差异，既想正，又想反；既想此，又想彼；既想好，又想坏；既想过去，又想将来；既想肯定面，又想否定面。这样，才能如实地完整地反映事物的本来面目，达到主观与客观、理论与实践的统一，达到认识世界、改造世界的目的。

第四，要把握矛盾分析法是辩证思维最根本的方法。事物就是矛盾，所谓认识事物就是认识事物的矛盾。因此，运用矛盾分析法具体地分析事物的矛盾，并根据这种分析找到解决矛盾的恰当办法，是辩证思维最根本的方法。在思维过程中运用矛盾分析法，就要具体分析矛盾的普遍性与特殊性、同一性与斗争性、主要矛盾与次要矛盾、矛盾的主要方面与次要方面，等等。当然辩证思维方法不仅仅是矛盾分析法，其他如归纳与演绎的统一、分析与综合的统一、历史方法与逻辑方法的统一等思维方法，都在辩证思维方法系统中占有重要地位，需要我们加以灵活的运用。

十二、“两面神思维”在科技创新中的妙用

古希腊神殿中有一个同时看两个相反方向的两面神，国外的思维科学研究者便由此引伸出“两面神思维”。这种思维方式，实质上就是辩证法在思维领域的一种具体运用。由于“两面神思维”抓住了对立统一规律这个辩证法的核心规律，抓住了矛盾的两个方面不可分离这个辩证法的“精髓”原则，因而能形象地体现辩证思维的“要言妙道”，便于人们实际的思维操作。

“两面神思维”在实际操作中要求人们同时处理好以下三对相反相成的思维方法的辩证关系：

一是求同思维与求异思维的辩证关系。求同思维是指从不同事物中寻找相同之处的思维方法，求异思维是指从同类事物中寻找不同之处的思维方法。这两种思维方法既相反又相成，只有把它们辩证地结合起来，才能提高思维创新的效率。

二是正向思维与逆向思维的辩证关系。正向思维是按照事物的通常发展趋势而展开的思维方法，逆向思维则反其道而行之，按照常规趋势相反的方向而展开的思维方法。正向与逆向也构成一对相反相成的

关系。把正向思维与逆向思维辩证结合起来，就可以使创新者的思维更为广阔，从而获取更多的创新成果。

三是集中思维与发散思维的辩证关系。集中思维是指综合多种已有的信息，向着一个焦点目标逐步收敛的思维方法。发散思维则是朝着许多不同的方向，去探索多种可能性答案的思维过程。发散思维是集中思维的前提和基础，集中思维是发散思维的最终目的与择优的结果。发散思维和集中思维不断交替、不断叠加的过程，正是新的思维境界的有效开拓过程。

运用“两面神思维”，同时处理好上述三对相反相成的思维方法，就能在科技创新中不断收到意想不到的奇效。

例如，依据矛盾的对立面互相依存的原理，可以进行反传统习惯性思路的反向思考，可以创造性地寻找事物的对称关系。在科学的圣殿中，我们到处可看到方程对称、图形对称、中心对称、轴对称、镜象对称、结构对称。麦克斯韦正是根据法拉第的实验，从美学对称考虑，创造性地提出一个理想化的方程式，使电磁理论跨出了决定性的一步。由于客观事物之间普遍都存在着相对或相反的关系，因此运用“两面神思维”中的对比联想也往往能引发新的设想。比如由实数想到虚数，由欧氏几何想到非欧氏几何，由粒子想到反粒子，由物质想到反物质，由精确数学想到模糊数学等等，都是对比联想的结果。当物理学家开尔文了解到巴斯德已经证明了细菌可以在高温下被杀死，食品经过煮沸可以保存后，他大胆地运用对比联想：既然细菌在高温下会死亡，那么在低温下是否也会停止活动？在这种思维的启发下，经过精心研究，终于发明了“冷藏”工艺，为人类的健康保健做出了重要的贡献。

又如依据矛盾的对立面互相转化的原理，可以“以毒攻毒”，出奇制胜。如蜈蚣和蝎子有剧毒，但也有清热、散风、镇痉的功效，中医用来主治惊风抽搐，口歪眼斜。最近研究癌症的科学家宣布，癌细胞既有致人于死地的一面，也有救死扶伤的一面。从癌细胞中提取一种叫T·P·A的蛋白质注人患有心肌梗塞、危在旦夕的病人的静脉中，血管中的血栓竟然得到溶解，血液循环再无障碍，病人也起死回生。对震人耳膜的噪声，科学家设计制造一种振幅相同、相位相反的反噪声，便达到了互相抵消的目的。

再如依据矛盾的对立面在一定条件下可以融合为一个更高层次的新事物的原理，我们可以有意识地将两种相反的东西结合起来。爱因

斯坦在 1895 年开始思考"如果我以光速追踪一条光线，我们就会看到什么?"这个问题的解答中包含着一个"悖论"，爱因斯坦一直不清楚症结何在。十年后的一天他突然想到，对于一个观察者来说是同时的两个事件，对别的观察者来说就不一定是同时的，由此便形成同时性相对的概念，从而导致了狭义相对论的创立。正是顺着这一对立统一、相反相成的思路，黑格尔用"正、反、合"三段式构造起他有层次发展的逻辑体系。科学史家凯德洛夫也在他主编的《物理学的方法论原理》中，提出著名的基元性原理，即相邻的两个认识片断中，前者的"发育的机体"就是后者的"细胞"，作为后者的从属基元被包含在后者的总体之中。这样，包括化学在内的各门物理学，可以按照基元性原理构成一个相互包容的发展系列，与此相应的自然界的发展过程便一环扣一环、一层高一层地连接起来了。

这样，现代科学就从辩证思维方式中发展出处理复杂大系统的系统集成思维。这种系统集成思维要求我们自觉地面向多因素构成的复杂巨系统，进行综合性思考；自觉地面向充满随机变量的动态不可逆过程，进行历时性思考；自觉地面向多元价值取向的矛盾格局，进行整合性思考；自觉地参与多学科多层次主体共同协作，进行立体性思考；自觉地运用现代科学技术和网络系统，进行人—机协调性思考。系统集成思维在处理当代科学、技术、经济、社会等复杂大系统问题上所取得的突出成就，进一步证明了辩证思维是认识世界、改造世界的强大思想武器。

第五章　形象思维的变相

一、大脑两半球功能地位的争议

原始人最初只有以形象为载体的低级形象思维，以后逐步发展出以语言为载体的抽象思维、辩证思维，并引起大脑两半球功能定位的单侧化分工。然而对大脑两半球功能分工及其相互联系的认识，是一个随脑科学研究的深化、细化而不断引起争议的复杂问题。围绕着大脑两半球功能地位的争议，人们对形象思维与抽象思维这两种最基本的思维方式的分道与共生关系就有了更为辩证的认识。

关于大脑半球功能一侧化概念是从19世纪60年代布洛卡发现左额下回损伤后导致失语症的病例开始的。1865年，布洛卡在左侧大脑额叶发现了语言中枢。5年之后．正式提出了优势大脑半球学说，并指出语言区多位于一侧大脑半球。布洛卡认为，语言区位于哪一侧半球与人习惯于使用哪一只手（利手）有关，一般人都习惯于使用右手，所以语言中枢多定位于左侧大脑半球。这种现象称为大脑半球语言机能侧化现象。从那以后，大量神经科临床案例支持左半球具有语言功能的观点。直到20世纪60年代，尚有许多人对于大脑半球优势概念的理解仍然局限在语言功能的侧化方面。左半球具有优势的、高级的语言、思维等功能，右半球就处于被支配的劣势地位。从这种理论出发，有人认为形象思维只是一种处于感性认识阶段的低级思维，抽象思维才是处于理性认识阶段的高级思维。有人干脆否定形象思维，认为“要思维，要发现事物的本质．就必须运用抽象的方法．没有抽象就根本不可能有思维。形象思维论把‘不经过抽象’作为形象思维的特点，这正是这个理论的最根本的错误。”这种片面的看法只承认用抽象的方法才能发现事物的本质，却否定了事物的本质可以存在于反映本质的形象之中；只承认认识的理性阶段有抽象思维，却否定高级的形象思维，例如科学的想象与艺术的变相也能反映和把握事物的内在联系。由此便引发了中国学术界在上世纪60、70年代展开的关于形象思维的大讨论。

20世纪60年代以后，人们开始把研究兴趣转向所谓“非优势半球”，即右半球。这一时期最有价值的研究，有斯佩里等的裂脑人研究。研究揭示了大脑两半球在功能上都具有自己的神经心理学基础，从而获得了人的左、右两半球功能分工的第一手资料，发现了两半球功能的不对称性，特别是右半球也有语言功能。裂脑人的每一个半球都有其独自的感觉、知觉和意念，都能独立地学习、记忆和理解，两个半球都能被训练执行同时发生的相互矛盾的任务。这些发现使人们对大脑两半球的功能有了崭新的认识，消除了以往错误地认为右半球是“沉默脑”、“无功能脑”的概念，他因此而获得了1981年诺贝尔生理学医学奖。

斯佩里的发现，使左脑司抽象思维、右脑司形象思维的分工论盛行一时。于是就有俄罗斯喀山大学穆斯培芬教授提出的“耳朵论”，说右耳特长者在精密科学(数学、物理)中会有成就，左耳特长者会在人文科学有所作为，并说两只耳朵大小相差虽只2—3毫米，却足以判定其大脑最发达的部位。据此，“右脑开发论”作为对斯氏理论的应用，就成为当时智力开发工程的重点。但脑科学界、思维科学界对这种割裂的、片面的分工论的批评也始终未停止过。

进入21世纪之后，大脑功能一侧化的概念，随着大量的临床观察和经典心理学的实验研究，渐渐发生着演变。这一演变的总趋势，更倾向于双脑协同是完成心理活动的神经学基础。脑科学家不能回避这一基本事实：经过亿万年进化发展，人类大脑不单是天然合理地被分为左、右两半球，而且这两侧半球还被一束庞大联合纤维——胼胝体和其他较小的联合纤维联结在一起而相互协同。例如心理语言学的研究结果证实语言不单需要抽象和分析，而且需要形象和综合，这是概念形成时必不可缺的。语言活动的实现，必须依靠相互依存和相互渗透的这两类思维过程。言语过程不单需要语音、音节的辨析，而且需要对语音和音节的整合以及音调的确认，即同时需要“左脑的功能”和“右脑的功能”。又如，我国脑科学家在对裂脑人的临床实验中发现，有2例患者在年龄、性别、文化水平、所患疾病的性质等方面，都几乎相同。惟独在胼胝体切断手术中被切断的胼胝体的部位和长度方面有差异。多切断压部前端5mm的患者，对较复杂的图形构筑任务已无法完成。这一事实说明什么呢？中科院心理研究所研究员郭念锋认为，这不正好说明所谓一侧“优势”一旦失去对侧脑的协同，便无法显示和实现自身的“优势”能力吗！依据这类事实，我们可以下结论说，所谓大脑一侧优势

功能，通常只是一种潜在的可能性，而左、右半球的信息沟通和协同活动才是使这种优势得以发挥的条件。看来，一侧功能优势不是绝对的，而是有条件的、相对的。

作为21世纪脑科学新生长点的大脑两半球分工协同理论，将会以更多的实验事实证明我们所提出的形象思维与抽象思维分道与共生的辩证关系。在人类思维发展的最初阶段，用感觉印象作思维载体的非语言的形象思维是占优势的。人们对事物属性、关系的认识，主要是借形象鲜明直观的形式来固定、象征和表现的。就跟现代儿童思维的形象性、语言的比喻性一样，他们注意的是大千世界的种种现象，习惯于用各种现象的外部标志来区分事物的质。随着语言的发展，人类的抽象思维与语言形象思维也相应发展起来。语言形象思维与语言抽象思维都以语言为中介，从而可以建立起抽象概念与理性意象的对应关系。这样，人类就进入了高级形象思维和抽象思维相互作用、共同发展的新阶段。其中，文学家、艺术家侧重发展形象思维，用形象体系反映世界；哲学家、科学家侧重发展抽象思维，用概念体系反映世界。无论是形象体系，还是概念体系，都是同一个客观世界的反映，都遵循同一个生活的客观逻辑。因此，两种思维方式、两种思想体系，并不是互相排斥、冰炭不相容的，而是能够依托大脑两半球的分工协同联系，在共同的客观基础上以语言为中介相互转化、相互补充、相互提高的。在这一篇中，我们将具体展开这种高级形象思维的组成环节与操作过程。

二、科学想象与艺术变相

形象思维是以形象为载体的思维方式。加拿大著名神经学家潘菲尔德，在做大脑手术时，用电流刺激一个意识清楚的病人颞叶上的某一点时发现，这样会引起病人的某些人物事件或他从前所牢记的一首歌曲的鲜明形象。由此可见，人们在日常生活中所接收到的具体事物信息，会以记忆的痕迹、表象的形式储存在大脑中。这是形象思维赖以进行的生理基础。

如果说在抽象思维方式中，人们是通过将"完整的表象蒸发为抽象的规定"，通过"舍象取质"的抽象活动，才逐步造成反映事物本质的概念和范畴系统的，那么在形象思维方式中，人们则是通过形象基质、时空、形神、结构改变的变相活动，通过"造象显质"的想象活动，才逐步使感性、杂多的现象升华为理性、审美的意象的。杨春鼎教授在《形象思

维学》一书中概括了它的五个构成环节：形象感受——形象储存——形象识别——形象创造——形象描述。

从认识论这个侧面看，审美意象同科学概念一样，都是人们对同一事物本质的理性认识。区别在于，审美意象用形象和图画显示真理，科学概念用判断和推理论证真理。正如别林斯基所指出的，哲学家以三段论法说话，诗人则以形象和图画说话，然而他们说的都是同一件事。一个是证明，另一个是显示，他们都是在说服人，所不同的只是一个用逻辑论据，另一个用描绘而已。

正因为形象思维与抽象思维、审美意象与科学概念可以相互贯通，因而作家艺术家在创作过程中可以完全沉浸于形象之中，也可以跳出来，想点其他事，甚至读点抽象的哲学书。抽象并不是坏事，它可以简化思维过程，可以使意识脱离感觉印象而得到独立的发展，可以帮助形象思维进行得更准确，更严密。所以作家完全不妨在构思审美意象的过程中插一段抽象思维，或者像茅盾所讲的从开篇到结尾，从初稿到完稿，逻辑思维与形象思维"交错作用"、"反复进行"。巴尔扎克为了当好法国历史的"书记官"，就常常跳出具体形象，苦苦思索研究，"寻求隐藏在人物、热情和事件里面的意义"。理论的思考不会破坏艺术的想象，由概念的逻辑体系组成的马克思主义观点会帮助作家更正确地认识生活，选择形象，创造典型。形象思维并不一概地排斥概念，它反对的仅是概念的"直说"和"图解"。反映事物本质的概念体系和形象体系，能够在共同的客观基础上互相转化、互相补充。正是在这个意义上，有人赞誉马克思的《资本论》是一部伟大的剧本。而马克思、恩格斯则一再声言他们从巴尔扎克、狄更斯、萨克雷、白朗底等作家的艺术画卷中看到了比他们同时代的所有历史学家、经济学家的全部著作所反映的还要多得多的东西。

正因为形象思维与抽象思维、审美意象与科学概念可以相互贯通，因而科学家在概念与数字的王国中苦苦求索时也可以听听音乐、读读小说，展开想象的翅膀。牛顿从苹果落地想到月亮何以不会坠落以及万有引力的问题。道尔顿富有建设性的想象力形成了化学中的原子理论。对于法拉第来说，他在实验之前和实验之中都有想象力的引导。

由此可见，想象，不仅为艺术构思所需要，也为科学创造所需要。艺术家要进行形象思维，科学家也要运用形象思维。科学家的研究成果不仅表现为公式、理论，有时也表现为图像、模型，例如天文学中的天

象演示、生物学中的标本挂图、建筑学中的沙盘模型等。但是，科学想象的产物，人们绝不会承认它们是艺术形象。这是因为，科学想象一般地说，仅仅是“神用象通”，是一种纯粹的对客观事物的形象的思维。在科学认识活动中，无论是抽象思维还是形象思维，虽然也伴随着科学家的情感评价态度，但为了尽可能客观地反映事物的本来面目，科学家总是尽可能排除个人情绪的影响。科学想象活动过程产生的“象”，其“象”中之质主要是认识论所要解决的事物的规律性。

而在艺术想象中，“神用象通，情变所孕”，人的情感因素、主体的评价因素则上升到首位。它的“造象显质”之“质”，不仅是认识论所要解决的事物的规律性，而且是价值论、本体论所要解决的主体的目的性。情感性是艺术想象区别于科学想象的特质所在，也是产生艺术构思、艺术形象思维一系列特殊规律的原因所在。诚如高尔基所讲的，科学工作者在研究公羊时，用不着想象自己是一头公羊，但是文学家则不然。他虽慷慨，却必须想象自己是个吝啬鬼；他虽无私，却必须觉得自己是个贪婪的守财奴；他虽意志薄弱，但却必须令人信服地描写出一个意志坚强的人。

这样我们就可以进一步把人类高级创造活动中的形象思维分为两大类型：科学想象与艺术想象。在情感推动下的艺术想象，会造成形象的一系列变相。著名的书画家郑板桥以自己的创作体验写道：“江馆清秋，晨起看竹，烟光日影露气，皆浮动于疏枝密叶之间。胸中勃勃遂有画意。其实胸中之竹，并不是眼中之竹也。因而磨墨、展纸、落笔，倏然变相，手中之竹又不是胸中之竹也。总之，意在笔先者，定则也；趣在法外者，化机也。独画竹乎哉！”在这里，郑板桥形象而又扼要地揭示了艺术变相的过程：第一是感受园中之竹，产生“眼中之竹”；第二是构思创作素材，形成“胸中之竹”；第三是表现审美意象，挥写“手中之竹”。从当代接受美学的视角看，我们认为还需补充一个从作者“手中之竹”到观众“心中之竹”的鉴赏变相过程。下面，就让我们走进五彩缤纷、瑰丽多姿的艺术百花园，对艺术形象思维在四次形象变相过程中所发挥的作用作一番深入地考察吧。

三、在似与不似之间的第一次形象变相

文学艺术的世界，就是艺术形象的世界。古往今来，作家艺术家用各种媒质塑造的无数精美的艺术形象，犹如盛开的百花，万紫千红，争

妍斗奇，炫人耳目，感人心脾。她们，貌似鲜花，可又千年不败；出自人手，然能巧夺天工。其中，那些特别优秀的艺术形象，更是动人心，泣鬼神，具有永久的魅力。

艺术形象是从哪里来的？客观唯心主义者认为它是奥林匹斯山上的缪斯女神恩赐的，主观唯心主义者认为它是天才艺术家头脑中固有的。而辩证唯物主义者认为，艺术形象是客观事象的主观表现。艺术形象只能是从社会生活中来，艺术变相只能源于生活本相。只有被艺术感受与形象思维之光烛照的生活素材和最初原型，才是艺术形象生成运动的实际起点。

艺术变相源于生活本相，因而两者总有"似"的一面；主观心象不同于机械镜象，因而生活现象与艺术形象又总有"不似"的一面。这种"不似"的一面，在从"园中之竹"到"眼中之竹"的第一次形象变相中就已发生了。

1. 感官的误差。物象变成心象，一定要通过眼、耳、鼻，舌、身等感觉器官。由于人的先天生理素质和后天的训练不同，各人的五官在感受物象时就会发生各种差异。例如，人们获得的外界信息几乎都是由光输入的，眼睛接收的信息要占到 85%。视觉的适宜刺激物是波长为 760 毫微米—400 毫微米的光波。高于或低于这个光波段，人就什么也看不到了。如果是视力低下者或色盲者，那就还不能感受全部可见光波。五官感受能力与后天训练的关系尤其值得注意。在染色的配料实习中，受过训练的人完成任务要比没受过训练的人快 1/3 的时间。音乐听觉十分发达的人，中等高度的音的差别阈限为 1/30 半音。这就是说，这个人能在钢琴的两个相邻近的键子间辨别出 20 到 30 个中间的音来。

2. 不同职业的感觉取向。事物形象的质是多方面的，不同职业的人对它们会有不同的感觉取向。一朵玫瑰花，在生物学家眼里它不过是一种植物，在经济学家眼里它是使用价值与价值的统一，而在情人与诗人眼里，它成为爱的象征、美的表现。就是在文艺工作者内部，他们的感觉取向也不尽相同。画家对形象的光和色感兴趣，演员对形象的动作表现感兴趣，音乐家则对声音更感兴趣。当代很有影响的美国歌剧指挥詹姆士.莱文说："根据我的回忆，我与音乐一直有缘分，音乐对我是那么自发，那么自然，那么迷人，所以我不记得我的生活什么时候离开过音乐。""如果我是在森林里散步，那我是在听我脑子里的音乐；如果我是坐在船上，我也许在用脑子复习乐谱。对我来说，音乐如同吃饭、呼吸、睡觉。"

3. 语言的局限。人在反映客观物象时，要借助于语言符号。然而语言符号作为人类思维的产物，本身已经过一定的抽象和概括。“人”这个词，就已概括了所有的男人、女人、老人、小孩、中国人、外国人。语言符号总是贫乏的、有限的。人的眼睛能分辨2000多种不同层次的颜色，可是人的语言符号却只能表达其中的几十种。语言符号的局限性，决定了人的反映必然要带有某种误差，只要你的反映运用语言和概念，事物的原来的形态就要发生变化，以为人的思维可以像镜子一样反映客观世界完全是一种幼稚的空想。

4. 记忆的过滤。客观事物即使能够毫无遗留地反映到人的大脑中，在记忆这种心理活动的作用下，也会发生有的凸现、有的遗忘的变化。记忆，好像是一个神话中的筛子。它会像筛去沙粒一样地筛去人们头脑中无用的、多余的印象，而只保留有用的“黄金颗粒”。著名的戏剧理论家斯坦尼斯拉夫斯基说得好：“时间是一个最好的过滤器，是一个回想和体验过的情感的最好的洗涤器。不仅如此，时间还是最美妙的艺术家，它不仅洗涤干净，并且还诗化了回忆，由于记忆的这种特性，甚至很悲惨的现实以及很粗野的自然主义的体验，过些时间，就变得更美丽、更艺术了。”由于记忆有对外界印象自发产生的这种去芜除杂、取精存真的改造作用，因而能帮助作家艺术家从自然物象的束缚下解放出来。老国画家关松房先生从中总结出了一种“遗忘法”。他说，被对象感动之后不要急于画下来，而是进行长期酝酿，慢慢让纷繁的印象自我淘汰，最后把那些怎么也忘不掉的印象留下来，就是鲜明的意境了。从这里，我们可以清楚地看到记忆在心象改造变化中的作用。

5. 认知结构的限制。美国文学史家阿布拉姆斯曾写过一本很有名的书，叫《镜与灯》。作者解释说：“本书的书名是鉴于对精神的两种常见的和对立的比喻说法，一种是把精神比作外部客体的反射镜，另一种是把精神比作提供给它所感知的客体的发光的投影灯。其中第一种是从柏拉图到十八世纪的许多见解的特征，第二种则是代表了诗人心目中流行的浪漫主义观点。”镜和灯的比喻是非常形象的，其实人的心理反映正是反射镜与投影灯的综合。行为主义者只看到人的心灵的反射镜作用，其理论必然失之偏颇。而皮亚杰的发生认识论则把“镜”与“灯”综合起来，看到了主体认知结构对外来刺激的限制作用。皮亚杰把这种主体认知结构称为“图式”。外界刺激只有与“图式”相符时，才能起“同化”作用，才能产生认知反应。这就说明了为什么具有不同认

知结构的人会对同一事物产生不同的感受和想象。而在不同的认知结构作用下，客观物象投入到主体心灵，必然会产生各具特色的心象，形成各种不同的心理变相。

由此可见，我们必须同时承认两个最基本的事实：一个是文艺之树植根于最丰厚的社会生活土壤中，心象源于物象之“似”；另一个是文艺的加工厂设在世界上最复杂的系统——人脑之中，在艺术感知与形象思维作用下心象变异之“不似”。这两个最基本的事实，加上艺术的假定性、虚幻性特征，决定了艺术的变相只能处于“似与不似”之间。这种既似又不似的艺术变相，是一种“幻想的真实”，或者如巴尔扎克所讲的是一种“庄严的谎话”。正因为有似与不似的艺术变相，艺术才不仅有可信性，而且有启人心智的可体验性。

对第一次形象变相中物象与心象、原型与典型的关系，著名画家黄宾虹曾概括了三条原则：“一、绝似物象者，此欺世盗名之画；二、绝不似物象者，往往托名写意，亦欺世盗名之画；三、惟绝似又绝不似于物象者，此乃真画。”国画大师齐白石在总结自己的创作经验时也指出，艺术形象太似则媚俗，不似则欺世。他在创作中就既注意发挥艺术家的大胆创造精神，又十分强调忠实于自然，一生坚持“为万虫写照，为百鸟传神”，深得艺术辩证法的真谛。

四、重建个别的第二次形象变相

艺术形象思维是一种始终不脱离形象、始终灌注着情感、始终借助于想象力的富于个性和创造性的思维方式。在从“眼中之竹”到“胸中之竹”、从心理表象到审美意象的第二次形象变相中，形象思维的个性化与本质化加工始终是同步进行的。这一思维加工过程，具体表现为认识个别、打碎个别、重建个别三个环节。

抓住个别、认识个别，就是从一个个具体的活生生的生活场景、生活事件和人物形象出发，揭示能够反映事物普遍本质的个别特征。我们以蒋子龙的中篇小说《锅碗瓢盆交响曲》的构思为例，来说明这个问题。小说中年轻的改革家牛宏，其原型是天津康乐食品店一位二十七岁的经理，一个不爱说话的复员军人。他仅用了七个月的时间，就把1976年被地震震倒的食品店修复，并且经营得很出色。作者写这篇作品，最初是由外出时带着保温杯顺路给女孩子买棒冰引起了触发。到别处买只能往保温杯装4根棒冰，还爱理不理。这里的一个小姑娘营

业员，设法给装了8根，多做了买卖，顾客还很高兴。由此吸引作者注意这个食品店。店里环境幽雅，售货员都扎着天蓝色头巾。作者经过采访，了解了很多关于那位复员军人善于经营、敢于改革的事例。他给国家赚了钱，但却三次被叫到公司写书面检查。采访到此，作者觉得还没有抓到能够反映人物心灵的特征性的东西。于是，围绕"三次检查"继续采访，继续构思。比如康乐食品店楼上铺着"人"字形木头地板，既结实又美观。那位复员军人出身的经理先是去请有关国营企业来铺地板，说是要两年之后才能完工，而且要2700元承包费。于是他找了两位退休的老木匠，干了一个星期，每天请吃一顿饭，一人给5元钱，铺得又快又好。加起来才花了200元。他由此事发了一番感叹："用国营的不如用集体的，用集体的不如用私人的。"此话被公司逮住了，要他检查，问他对社会主义、对国营企业是什么态度。最后把这位复员军人批急了，他毫不客气地对公司的头头说："我写检查可以，我给你们这些当头儿的一个台阶下。我告诉你们，我是一分钱的便宜也没有占过，我是为国家两肋插刀的，我从当经理那天起就不想让你们满意。毛主席还'一九开'呢，斯大林'三七开'，我是草民，'五五开'就行。"蒋子龙说，"五五开"这句话，就是最能反映人物心灵本质的具有特征性的东西。"就'五五开'这句话，一下子把我打亮了。我一下子看到人了，看到人的心里头去了。"蒋子龙正是从康乐食品店经理这个个别出发，从认识他身上最本质的特征出发，才开始了《锅碗瓢盆交响曲》的艺术构思。

要认识个别事物的本质特征，离不开思维的比较和鉴别。只有通过比较和鉴别，才能发现个别事物之间的差异性和共同性。在新时期的伤痕文学发端之初，刘心武的《班主任》所以给人耳目一新之感，就因为作者发现了一个"谢惠敏"，向读者展示了这样一个令人震惊的现象："坏学生"宋宝琦和"好学生"谢惠敏品行相差如此悬殊，但他们对《牛虻》这本文学名著的无知和误解却又如此一致。这个"如此一致"，包含了多少发人深思的社会意义啊。如果没有作者在长期的教学生活中所作的大量细微的观察和比较，是决不会有这个独到的艺术发现的。

事物的真与伪、美与丑、精与粗、里与表，通过比较鉴别区分开来后，就要做取舍选择的工作。形象思维的这个取舍选择的过程，实际上是作家艺术家清理自己的生活仓库的过程，是为构造审美意象选择合适的"零件"、"原料"的过程，也就是打碎个别、突破个别的过程。

为什么要打碎个别、突破个别呢？因为生活中个别的人、事、物尽

管会有各种本质性特征，但这种本质性特征与其他非本质性特征往往是混杂在一起的，有时前者还会被后者所掩盖、所扭曲。为了创造更典型的意象，就必须打碎、突破生活中的个别，然后才能把它们最富于本质性的特征选取出来，以便进一步进行艺术的提炼与概括。

拜伦说得好，雕刻的伟大力量在于把自然提高为英雄之美，用普通语言来说，就是要超过原来的模型。雕塑家构图时，往往采取一人的肢体，另一人的手，第三人的五官，或第四人的体态，或者同时对他们都加以改善，像古希腊艺术家在雕塑具体化的维纳斯像时所做的那样。鲁迅也有类似的说法，他小说中的人物的模特儿，没有专用一个人，往往嘴在浙江，脸在北京，衣服在山西，是一个拼凑起来的脚色。

优秀的作家艺术家们，都是最善于通过打碎个别而从中发掘、选取"富于特性的事实"的人。契诃夫描写人物，就善于选取并抓住一个特点来写。在小说《草原》中，他写一群人在火堆边烤火取暖，来了一个和所爱的女子约定了的男人，首先为人们看见的，并不是他的脸，也不是衣服，而是口角所含的微笑。

艺术构思如果停留在打碎个别、突破个别的阶段，那作家艺术家只能得到一堆分散的、孤立的特征片断。然而艺术所需要的是完整的形象，是血肉丰满的"单个人"。这就需要形象思维继续深化，将各种打碎的事物的本质性特征集中起来，用艺术概括的加工方法，在新的基础上组合个别，重建个别。

在组合个别、重建个别的艺术概括过程中，常见的典型化艺术手法有三种，即选择和集中、想象和虚构、夸张和幻想。其中，作家艺术家的想象力是极其重要的。想象，分再现想象与创造想象。再现想象是一种追忆形象的机能。创造想象是根据已有的心理表象，进行重新组合与建构，创造出一个新的东西，使新形因之而萌，新质因之而生。比如，世界上不是没有龙吗?，艺术家就把蟒和狮等动物的特征，按照新的程序进行新的组合和配置，造出了一条龙。世界上不是没有凤吗？艺术家就把孔雀和鸳鸯的特征加在一起，造只凤。在艺术构思中，审美意象的形成，即是许多个别的心理表象重新组合与建构的结果，也即是想象的定相。

在组合个别、重建个别的过程中，有两种集中概括的方法：一种叫"类型概括"，一种叫"特征概括"。前者着眼于量的集中、累积和综合，其缺陷往往是在拼凑中磨平个性。比如画一个美女，就想穷尽天下所有的美女。结果画出来的虽是美女，却没有个性。后者着眼于质的必

然性的探索，强调的是从个性和特征出发，从“这一个”出发去进行艺术概括。又如画一个美女，虽然不能自然主义地随便从邻居中找出一个女子来描摹，却要像狄德罗所说的那样，使人感到是“我邻居中的一个女子”。契诃夫的短篇小说《套中人》，其原型是小时候读书时学校里的一个教员兼学监。契诃夫成年后，随着生活阅历的开阔与丰富，对俄国的专制社会的认识更深刻了，深感到处弥漫着墨守陈规、刻板呆滞、敌视新事物、维护旧传统的精神状态。于是，他想起了小时候留下深刻印象的“套中人”，找到了“套中人”和当时的社会精神状态的联系，便开始构思创作这篇作品。可见，我们所主张的特征概括的方法，其要义是首先从个别人物和事物身上，从个别性的特征当中，去发现和抓住“质”的东西。只有这样抓住个别，才有可能进一步突破个别，重建个别。正因为如此，歌德才说艺术的真正生命正在于对个别特殊事物的掌握和描述。

从以上关于“抓住个别、突破个别、重建个别”的论述中我们可以看出，形象思维作为意象生成的母胎，它的思维过程始终立足于个别，从个别始，以个别终。其间的三个个别，乃是三个既有内在联系，又有质上区别的“个别”。它们的上升过程，就是形象组合、形象概括、形象变相、形象升华的运动过程。正由于有这种始终不离开个别的升华与飞跃过程，审美意象才达到了独特、新颖的形象性与深刻、丰富的蕴含性的完美结合。而我们之所以主张这种立足个别的特征概括方法，也是着眼于艺术形象思维的本质特征乃在寓质于象、寓多于一、由一生多。

五、醉了的酒神与睡着的爱神

从形象思维在认识个别、突破个别、重建个别时所发挥的作用来看，我们已经可以发现贯穿其中的特征规律。特征规律作为形象思维的基本规律，包括三方面的内容：一、特征概括。概念的形成靠抽象概括，理性意象的形成靠不脱离三维感性形象的特征概括。按照现象、本质具有同一性的辩证法，人们在实践中通过大脑思维所取得的对事物本质的理性认识，可以不通过概念这种抽象形式，而直接通过选择、抽取、概括代表事物本质的特征性表象而表现出来。二、特征判别。在抽象思维中，判断总表现为抽象概念或命题之间的断定关系，而形象思维的判断活动，不必以抽象概念为中介，只须将储存在大脑神经化学网络中的理性意象与特征相应的某一事物的感性印象比较一下，便能直接做出判别了。三、特征推想。事物的客观联系反映到人脑中，就会在各

种特征形象间建立起一定的连锁关系。人们根据其生活经验，就可以直接从一个形象推出相关的另一个形象。例如，闻鸡鸣能知天将晓，见烽烟可料敌骑到。这种可以由此推彼的形象，就是古人所说的"兴象"，这种"兴"的特征推想过程显然也是不同于形式逻辑的抽象推理过程的。

形象思维特征规律的这三个方面，既贯穿在对事物本质的认识过程中，也体现在对情感特征的把握与表现上。

著名作家高晓声在他的《79 小说集》序言中讲了个很深刻的故事：一个作家用唱歌求摆渡，摆渡的人不睬。作家走投无路，一阵心酸，仰天长叹。摆渡人一听，立刻把船靠了岸，说："你这一声叹，比刚才唱的好听，你把你最宝贵的东西——真情实意分给了我，请上船吧！"确实如此，一个作家如果没有真情实意，在艺术创作中是无路可走的。而这里的一声长叹正是比唱歌还动人的情感特征。

写真情，是艺术情感表现的首要条件。千古文章传真不传伪，失去了"真"，也就失去了艺术。但是艺术中的情感表现又不能仅仅停留在一个"真"字上。现实生活中人们流露出来的真情实感，有美也有丑，有善也有恶，不能不加区分、不加提炼地直接加以表现。此外，艺术中表现的情感还应该比现实生活中人们随意流露出来的情感更集中更浓烈，也更有典型意义。因此，我们在抒写真情的前提下，还要强调把情写浓、写美、写出诗意。

要把情写浓，同样必须遵循形象思维的特征概括规律。其常用的方法就是用外在的有形的形象特征，去把内在的无形的情感特征最鲜明、最浓烈地表现出来。文艺复兴时期著名的雕塑大师米开朗基罗在创作中非常巧妙地运用了这一艺术法则。他雕塑的酒神是醉了的酒神，使人感到酒味更浓厚了；他雕塑的爱神是睡着的爱神，使爱神显得更加甜蜜温柔了；他创作的圣母是抱着基督尸体的圣母，从而使此时的圣母比处在日常生活状态中的玛丽亚，更加显得感情激越。米开朗基罗的这种创作方法，把感情表现得如此浓郁强烈，所以能够产生震撼人心的艺术魅力。

要把情感特征表现出来，还要注意外形式与内情感的异质同构对应关系，善于选取那些最能表现内心情感结构的外部物象。格式塔心理学家阿恩海姆不同意以往的移情说将无生命的事物能够表现人类情感归结为"拟人化"、"泛灵论"。他认为，一株垂柳看上去是悲哀的，并

不是因为它看上去像一个悲哀的人，而是因为垂柳的形状、方向和柔软性本身就传递了一种被动下垂的表现性。同样，一块陡峭的岩石、一抹落日的余辉，一道墙上的裂缝等，都是本身就具有与人类情感同样的表现性。“我们必须认识到，那推动我们自己的情感活动起来的力，与那些作用于整个宇宙的普遍的力，实际上是同一种力。”因此，作家艺术家要把握情感特征，就必须善于寻找与内情感具有相同表现力的外形式。富有这种情感表现力的外形式，在民歌中可以说是俯拾皆是：

入山看见藤缠树，
出山看见树缠藤，
树死藤生缠到死，
藤死树生死也缠。

这里，只见树藤相缠，不见情哥情妹相爱，然而“相爱”之情就寓于“相缠”之景中。四个“缠”字，是外形式与内情感的契合点、凝聚点，把作者的一个“爱”字渲染得淋漓尽致。

六、审美理想在艺术构思中的熔铸功能

在艺术构思中，审美理想作为形象思维的指导“尺度”，对形象的变相提升表现出巨大的熔铸功能。这种熔铸功能具体地表现在以下几个方面：

1. 熔铸是一种“形象预见”。作家艺术家按照自己的审美理想来构思艺术形象，总是要预见它的完整性、典型性和理想性的。所谓“意象欲出，造化已奇”，讲的就是这种预见。没有这种预见，意象就会支离破碎，就不能变成物态化的艺术形象，更不可能成为具有较高审美价值的艺术形象。歌德以切身的创作体验强调形象预见、预感的重要性。他说：“我写《葛茨・冯・伯利欣根》时才是个二十二岁的青年，十年之后，我对我的描绘真实还感到惊讶。我显然没有见过或经历过这部剧本的人物情节，所以我是通过一种预感才认识到剧中丰富多彩的人物情境的。”“我如果不凭预感把世界放在内心里，我就会视而不见。”因为首先把完整的世界放在内心里，所以在艺术构思中才能有创造性的形象“预感”，才能未经一一亲历就“预见”了丰富多彩的人物情境，应该说歌德的这些创作经验谈是很深刻很辩证的，是对创作主体的审美理想能动性的高度评价。

2. 熔铸是一种“筛选补充”。现实生活中的人、事、物，存在着各种

属性。作家艺术家在审美理想之光的烛照下，只选择具有审美因素的生活，或经过描写后具有审美意义的生活（如把生活丑点化为艺术美）来表现。因为这种审美属性能使人从中观照自己的本质力量，产生审美体验。为了实现文艺的美悦功能，作家艺术家的“筛选”工作应该是极其严格的。其中，也包括了对事实“缺环”的“补充”。对同一个张生与莺莺的恋爱题材，元稹的《莺莺传》以正统的封建观念为指导，把张生写成“始乱终弃”、悔过自新的封建文人，莺莺则被视为妖人尤物。而王实甫舍弃了这些糟粕，筛选、补充能够表现青年男女纯真爱情的情节，借张生、莺莺这两个形象表现自己进步的审美理想，从而写出了反抗封建礼教的《西厢记》。

3.熔铸是一种“双向注入”。现实生活的审美属性，是艺术形象审美价值的一个来源。而作家艺术家溶注于、倾泻于艺术形象之中的审美意识、审美理想、审美评价、审美情感、审美趣味等等，则是艺术形象审美价值的另一个来源。艺术形象的构思表现过程，就是主观情志之美与客观属性之美的变相交融过程。在审美理想之光的照耀下，客观事物中原来包含的审美属性能够凸现出采，闪现更加炫目的异彩。达·芬奇的名画《蒙娜丽莎》，那具有无限意味的飘忽的微笑，就既来自他摹画的对象，又折射了达·芬奇审美理想的光辉。

4.熔铸是一种“穿透发现”。审美理想，联结着作家艺术家深刻地研究社会的能力，敏锐地发现生活中的诗意和深意的能力。艺术家的最大本事是善于穿透现象，发现事物的偶然性和必然性的联系。有时从直觉上就能感受到这里有一种特别值得注意的东西。因而，他塑造的艺术形象，不仅是合情合理的，而且是新颖独特的，其内在意蕴和典型意义是不可重复的。屠格涅夫写《父与子》就是这样的情形。主要人物巴扎洛夫的原型是作者偶然遇到的一个外省青年医生。他的性格使作家产生了强烈的印象。屠格涅夫感到这里面有新的东西，以后他就从这个“印象很强烈，同时却不太清楚”的性格出发，经过酝酿提炼，终于创造出了文学画廊中一个全新的典型形象。

总之，审美理想对形象思维的导引、对艺术意象的熔铸，是艺术理想对生活的改造、升华和超越，是一种更为高级的主客遇合、主客互化、形象变异律与审美价值律相互作用的变相运动过程。

七、意化与物化交融的第三次形象变相

从“胸中之竹”到“手中之竹”、从审美意象到表现形象，是形象运动的第三个变相转化阶段，即艺术表现阶段。在这一阶段，既要解决表现内容的问题，又要解决表现材料、表现方法的问题；既蕴含、深化了前面所讲的艺术感受和艺术构思活动的成果，成为意化活动的继续，又增加了它们所没有的复杂的物化活动。因此，从艺术形象诞生的整个过程看，包含了意化与物化双重转化任务的艺术表现活动，较之前面的艺术感受、艺术构思活动，是更为丰富的一种形象思维的创造活动。

在艺术这个百花园中，各门艺术各有自己富有特点的表现内容、表现材料和表现的方法与手段。正是艺术表现的这些特殊性，决定了艺术的分类，决定了每一特殊的艺术种类所特有的艺术表现能力。亚里士多德早就在《诗学》中天才地讲到了这一点。他说，各种艺术的区别在于它们用什么摹仿，摹仿什么，如何摹仿。莱辛也指出，艺术的各种不同的种类，取决于它们反映现实的手段，而手段上的区别决定于某种艺术所反映的直接对象。如诗与画既在意境美上相通，又有区别。诗所描写的对象可以具有流动性，能够像贺敬之的《回延安》那样，表现一种流动的美。而绘画则擅长于表现瞬间的美。它若要表现流动的美，就必须通过对象在“最富于孕育性的瞬间”的表情、动作、细节、场面等，让鉴赏者通过想象，去联想对象的前前后后，联想它的过去与未来。如国画《毛主席走遍全国》，只描绘了手执草帽、风尘仆仆的毛主席神态，其背景是空白的。但这一瞬间的神态，却使人联想到毛主席走遍全国，深入调查研究的情景，从而产生一种流动的美感。

各门艺术由于使用的物质材料和表现的方法与手段不尽相同，它们在塑造艺术形象的表现能力上也各有所长，各有所短，意化在表现中要受制于物化。作家艺术家头脑中的审美意象与各门艺术特有的物化材料与物化手段并不是完全对应的。从内在的审美意象到外在的表现形象的变相转化，是要受到物化条件的限制的，不受限制的艺术和艺术表现能力是没有的。正因为意化的审美意象与物化的表现形象往往不能完全吻合，因而从意中之象到物化之象的变相，就需要经历一个反复探索、反复推敲修改的过程。意大利美学家克罗齐用相当形象、准确的语言描述了这种反复探索的思维历程：某甲预感到一个印象，还没有把它表现，而在设法表现它。他试用种种不同的字句，来产生他所寻求的

那个表现品，那个一定存在而他却还没有找到的表现品。他试用文字组合 M，但是觉得它不恰当，没有表现力、不完善、丑，就把它丢掉了；于是他再试用文字组合 N，结果也是一样。他简直没有看见，或者没有看清楚，那表现品还在闪避他。经过许多其他不成功的尝试，有时离所瞄准的目标很近，有时离它很远，可是突然间（几乎不求自来的）他碰上了他所寻求的表现品，“水到渠成”。霎时间他享受到审美的情感或美的东西所产生的快感。

认识到意化要受制于各门艺术特有的物化形式、物化手段，认识到内在的审美意象变相为物态化的表现形象的复杂性和艰巨性，是非常重要的。作家艺术家们的实践证明，成功的艺术表现形象，不仅深刻地反映着社会生活和人类感情，而且总是充分地发挥了每个种类的艺术所特有的表现能力。不估计到一种艺术擅长表现什么，不擅长表现什么，不充分利用它们所特有的物化手段，就不可能塑造出具有强烈感染力的艺术表现形象。

看一看艺术大师们的成功史吧。他们在深入体验社会生活和人类情感的同时，无一不在自己的艺术领域中，以“艺不惊人誓不休”的决心和毅力，几十年如一日地勤学苦练意象物化的基本功，从而使自己的艺术表现能力达到了炉火纯青的地步。

曾受到恩格斯高度赞扬的意大利天才的小提琴家尼可格．帕格尼尼，他的演奏技术几乎达到神奇的地步。他在西欧各国演出，无论走到哪里，哪里就沸腾起来。有人说他与魔鬼订有盟约，那把施过妖术的提琴是用他的灵魂换来的。其实帕格尼尼的高超演技是从独弦琴上苦练出来的。他因犯政治罪坐过二十多年牢，在寒冷的铁窗下，他从没有放下过那把只有一根弦的提琴。就这样年复一年地练哪、练哪，积二十多年的苦功，才获得了震动欧洲的神技。

宝刀锋自磨砺出，梅花香从苦寒来。在生活和艺术上经受重重磨难的梵高说：“艺术家这个词的意义是：‘我探索，我奋斗，我无条件地献身艺术事业’。”这句话也道出了在意化与物化交融的第三次形象变相活动中艺术探索的艰苦性。

八、外相与内相统一的适度规律

鲁迅在总结他勾勒“西崽相”的经验时曾指出，西崽之可厌不在他的职业，而在他的“西崽相”。这里之所谓“相”非说相貌，乃是“诚于中

而形于外”的，包括着“形式”和“内容”两个方面。鲁迅杂文就概括了许多“社会相”。这种“相”，实际上也是一种艺术形象。鲁迅的话启示我们：艺术变相、造相，应该包括相的形式和相的内容两个方面。相的形式，即外相；相的内容，即内相。表现为作品人物，外相就是他的“脸谱”，内相就是他的“心谱”。作家艺术家在运用形象思维变相、造相的过程中，要达到艺术表现的圆满境界，就要遵循外相与内相统一的适度规律。

度是事物的质与量的统一。外相要成为内相的适度表现，首先要适量。适量才能和谐，不足与过量，势必造成艺术表现的无力或畸形。一切与内相血肉相连的外相，一切美的形式，给人的感觉都在“恰到好处”。就像宋玉在《登徒子好色赋》中所形容的：“增之一分则太长，减之一分则太短；着粉则太白，施朱则太赤。”在艺术变相活动中，如果不注意适对象之量，量变就会引起艺术上不同的质感。同样是差不多的扁方形，天安门显得稳重而开阔。午门使人感到压抑和沉闷，原因就在比例空间的微妙变化，天安门在结构上比午门更扁平些。我国著名的艺术家王朝闻在塑造刘胡兰的英雄形象时，经历了长时间的酝酿过程。开始他一直没有找到恰当的表现形式，后来偶然在参观博物馆时看到一件殷周青铜器，一个酒爵，那条挺拔倔强的弧线，给了他很大的启示。以后他用这条刚劲的弧线使刘胡兰不屈的英雄形象站立了起来。

外相要成为内相的适度表现，最重要的是要在质上有对应关系，要能够做到以形传神，事物外相的形态特征能够表现出事物内相的神态特征。由于艺术中的事物神态不仅是事物固有的内在属性，还包括创作主体赋予的精神个性，因而寻找外相与内相在质上的对应关系，必需有卓越的艺术识见。比如一高一矮反差很大的对比关系，我们在日常事物中是司空见惯的。然而，具有绘画修养的作家冯骥才却从这种自然形态中发现了艺术形式，创作了他的短篇小说《高女人和她的矮丈夫》。这对在形体上不和谐、在精神上却很和谐的夫妻，在人生的道路上相依为命，艰难跋涉。当高女人死去了很久，独身的矮男人每逢下雨天气打着伞去上班时，仍然习惯地半举着伞，仍然像是在给抱着孩子的高女人遮风挡雨一样。此时，人们感觉那伞下好像有长长一大块空间，空空的，世界上任何什么东西也填补不上。在这里，外相与内相从质上恰然契合，作者所要表现的崇高的精神和谐以及对于生命关系的深沉思考，就有了感性的存在形式。

从外相与内相对应的辩证关系中，我们可以发现艺术表现的最高

境界、最高标准之所在。这个最高境界、最高标准在哪里呢？黑格尔曾说过，内容非他，即形式之转化为内容；形式非他，即内容之转化为形式。在形式与内容、外相与内相的融汇中，感性形式诸因素能够把情感意蕴恰当地、充分地表现出来，能够达到质与量的高度统一，能够丝丝入扣地融为一体，像清水出芙蓉一样，像树叶长在树上一样，不露半点人为的斧痕，这就是艺术表现的最高境界、最高标准。达到这一步，欣赏者就会为整个艺术表现形象的美所吸引，而不再去注意形式本身。由此可见，在形式与内容、外相与内相的对立统一中，一方只有完全消融到另一方之中，只有辩证地否定自己，才能充分地实现自己。诚如贺贻孙在《诗筏》中所指出的："盛唐人诗有血痕无墨痕，今之学唐者有墨痕无血痕。"袁枚在《随园诗话》中也说："忘足，履之适；忘韵，诗之适。"法国艺术大师罗丹也在他的《艺术论》中说了同样的话："真正的素描，好的文体，就是那些我们想不到去赞美的素描与文体，因为我们完全为它们所表达的内容所吸引。"你看一幅画，你读一页书，你没有注意那素描、色彩、文体，但是你心里深深感动，你不必担心弄错了。素描、色彩、文体，一定是很完美的。"

正是从这种辩证的美学观点出发，明代评论家叶昼在《水浒传》第24回总评中说："说淫妇便像个淫妇，说烈汉便像个烈汉，说呆子便像个呆子，说马泊六便像个马泊六，说小猴子便像个小猴子，但觉读一过，分明淫妇、烈汉、呆子、马泊六、小猴子声音在耳，不知有所谓语言文字也。何物文人，有此肺腑，有此手眼！若令天地间无此等文字，天地亦寂寞了也。"这种只见人物的典型性格、音容笑貌，只被作品的情感意蕴所深深感动，"不知有所谓语言文字"的语言文字，正是天地间最好的语言文字，最好的艺术表现手段。产生这种最好的表现形式和表现手段的奥秘，就在形式对内容的完全"适度"，就在外相与内相的融为一体。这就是在形象变相的第三阶段艺术形象思维所要达到的返朴归真、出神入化的最高境界。

九、从表现到接受的第四次形象变相

经过形象运动的三次变相转化，象、意、情三大要素在作家艺术家形象思维的加工厂中融合为一体，并且物化为表现形象，从这一点讲，表现形象就是艺术形象，它已完成了自己的孕育诞生过程。但是，就艺术形象的艺术魅力的产生需要审美客体与审美主体的互相配合而言，

就艺术形象的艺术生命的强弱还有待于社会实践的检验，还有待于鉴赏者的再创造、再评价而言，就艺术形象的完美和丰富还有待于通过鉴赏反馈推动作家艺术家的再修改、再创造而言，这个新生的艺术表现形象又是不成熟、未完成的。这样，艺术表现形象仍然只能作为一个方面、一个环节进入艺术鉴赏过程。在艺术鉴赏活动中，艺术生产与艺术消费、创作者的形象思维与接受者的形象思维互相依存、互相促进，就推进了从作者"手中之竹"向受者"心中之竹"、从表现形象向鉴赏形象转化的第四次形象变相活动。正是在这个意义上，当代的接受美学认为，艺术作品是否成为一个系统，不仅必须在作品与它的创造者之相互关系中，而且也必须在作品与观赏者之相互关系中去判断。

毫无疑问，我们应该承认，决定读者接受活动积极或消极反应的，在很大程度上取决于作品自身的性质。令人百读不厌、流传久远的作品，例如莎士比亚的戏剧、巴尔扎克的小说，中国的《三国演义》、《水浒传》、《西游记》、《红楼梦》等等，在艺术质量上无一不是上乘之作。但是光从作品本身也不能说明全部问题，不能解释那些一时默默无闻，而在另一时期又风行一时的作品。例如瑞士作家黑塞的小说，在 20 世纪 60—70 年代突然成为美国和日本青年争相阅读的热门书，奥地利作家霍尔瓦特的剧作，在他死后 30 年内曾经默默无闻，而 20 世纪 60—70 年代之交，忽然成了德语国家舞台上的保留节目。由此可见，文艺的接受活力，不仅受作品性质的制约，也受读者的制约。在这个问题上，无视读者作用的作品决定论是片面的。

一般来说，艺术形象与抽象概念相比不仅容纳了作家艺术家更多的幻想和虚构，不仅包含了创作者的原意，而且不同的时代、不同文化的读者通过鉴赏活动还可以更自由地增添衍生义。艺术形象的衍生义愈多，其审美意味愈浓，其艺术生命也愈久。

莎士比亚的悲剧《哈姆雷特》是莎士比亚所理解、所创造的形象表现系统。不同时代、不同素质的导演、演员在理解这个形象表现系统时，势必要加上自己的经验、思想、情感及其相应的动作表演。这样，舞台与银幕上的哈姆雷特，就成为二度创造的形象系统。不同的观众在观看舞台与银幕上的哈姆雷特时，又要加上自己的理解与感受，这样又有了三度创造的哈姆雷特。如此类推，一千个观众自然就会有一千个哈姆雷特。也就是说，一个艺术表现形象，在鉴赏消费中经过接受者形象思维的再加工、再体验会不断地增殖着新的内涵，从而变相为更丰富

的艺术鉴赏形象。

正因为表现形象系统的象征性语言总要在同各各不同的个人接受与理解的结合中，产生许多具有新的含义的艺术鉴赏形象，因此艺术表现形象始终只能发挥召唤结构的作用。一位美籍华人在一篇题为《山河泪》的文章中，叙述了她由美国回到离别三十年的祖国后观看戏剧《蔡文姬》演出的情景。她说："看《蔡文姬》，感同身受，尤其是《胡笳十八拍》，一唱三叹，凄凉委婉。我呆在那儿静听，我默念：'无日无夜兮不思我乡土，禀气含生兮莫过我苦'，'雁南征兮欲寄边心，雁北归兮为得汉音'……这些都使我回肠千转，悲不自胜。""这丝竹微妙之音，把我近三十年来莼鲈之思的积郁心情又都抒发掉了。"在这里，《蔡文姬》一剧的召唤结构唤起了这位美籍华人的强烈感情共鸣，然而在这种观赏与共鸣的过程中，她补充抒发的却是"我近三十年来莼鲈之思的积郁心情"。也就是说，她头脑中的《蔡文姬》的观赏形象，已是剧本原作与她自己新的感受、新的理解相结合的产物。

对于那些具有显著的模糊性、多义性、隐喻性的艺术表现形象，不同文化的接受者更会凭自己的体会来阐释其表层文意后面作者想表达或不曾想到要表达的深层意蕴。人们甚至会根据自己的理解赋予完全不同的意义。美国当代批评家埃德蒙·威尔逊用"文化恋母情结"来阐释帕斯捷尔纳克的《日瓦戈医生》。他认为小说的女主人公拉拉象征着俄国文化女神，与主人公有关系的三个男性科马罗夫斯基、帕沙和日瓦戈是代表不同的社会力量去争夺女神的归属权。威尔逊抓住书中反复出现的"活埋"喻象做文章。拉拉曾梦见自己埋在土里，"左肋、左肩和左脚露出，左乳长出一丛青草"。日瓦戈同女巫对话后也生出幻觉，看见利剑劈开拉拉的肩胛，"她敞开的胸腔里一下子抖出了城市，街道，住宅和土地"。威尔逊认为，这些隐喻，是指"凤凰涅槃"和死而复活一类的意思。只要日瓦戈的诗还在苏联人民中间流传，拉拉也就永远活着。威尔逊对拉拉形象的独特理解，与他本人的生活经历和心理结构是相关的。他年轻时写过《纪念戴茜》，主题也是"文化恋母情结"。戴茜是沦落纽约风月场的乡间姑娘。在一次鸡尾酒会上，威尔逊听她一曲爵士小调，身不由己地爱上了她。于是作家抛弃了高雅苍白的艺术女巫莉达，又疏远了狂热偏激的革命偶像雨果，当上戴茜的情夫和保护人。戴茜旺盛的生命力和跳荡的热血教会他写诗作画，他也一心想做美国文化的编年史官。谁知戴茜后来又随人而去。再度重逢时，她既老又

病，专靠卖笑为生。这段情场经历，铭刻下威尔逊对祖国文化无尽的伤怀和眷恋，也左右了他对《日瓦戈医生》的鉴赏理解，与《日瓦戈医生》的文本意义显然不能等同。从小说中的拉拉形象到威尔逊头脑中的“俄国文化女神”，已不再是简单的阅读再现，而是由鉴赏者的形象思维再创造的有种种质的差异的又一次形象变相。

十、艺术变相深化与美化的前进轨迹

纵观由艺术形象思维推动着的四次变相转化的形象运动，我们可以发现这是一个辩证的否定之否定的前进运动。它正如老黑格尔在《小逻辑》中所描述的：“前进的运动每向前一步，每个继续的规定，都是同没有规定的开端越离越远，但同时又是越来越近地向开端返回”。“因此，最丰富的是最具体的和最主观的”，“它不仅没有因其辩证的前进运动而丧失了什么，丢下了什么，而且还带着一切收获物，使自己的内部不断丰富和充实起来。”黑格尔这段话尽管讲的是概念运动的基本规律，但经过唯物主义的改造，同样适用于形象变相运动。从生活现象到心理表象、到审美意象、到艺术表现形象、到艺术观赏形象，每个后继的形象，离最初的客观生活现象是越来越远了，越来越带有主观加工的因素，但同时又确实是得到了更多的收获物，确实是越来越近地回到了开端，在更高的阶段上重复着起点的特征。与开端芜杂的生活现象相比，达到感性与理性、个性与共性、思想性与情感性完美统一的艺术形象，不是具有更大的客观真实性吗？不是更接近于社会生活的某些本质和人类的某些共同经验吗？正是在这个意义上我们说作为观念形态的艺术美，比某些现实形态的自然美、社会美具有更真实、更典型的美学品位。

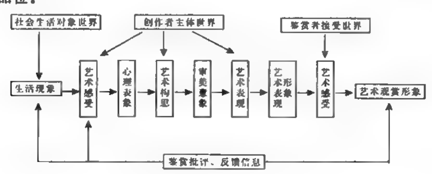


图 5.1　形象思维四次变相流程图

形象变相运动这种不断丰富、不断升华的前进趋势和发展轨迹，是依靠了形象思维的辩证扬弃活动实现的。辩证的扬弃活动是否定与肯定的统一。它既是否定：经过集中提炼的审美意象否定了心理表象中的混杂性，物化的艺术表现形象否定了审美意象的观念性，鉴赏者的艺术观赏形象又否定了艺术表现形象带有创作者的主观随意性；它又是肯定：审美意象肯定了心理表象中合乎本质的形象性，表现形象肯定了审美意象的象、意、情的内在统一性，观赏形象既是对表现形象的再体验，又不断地以新的生活、新的经验、新的思想、新的审美情趣，丰富、补充着表现形象。正由于这样，整个形象运动才不是越前进越稀薄，而是越前进越丰富、越具体、越高级了。

这个越前进越丰富、越高级的艺术变相运动过程，也正是其两条规律——形象变异律和审美价值律在交互作用中逐步达到相互渗透、彼此融合的过程。在艺术感受阶段，这种渗透、交融仅是初步的，还没有完全克服客体与主体的对峙与局限。在艺术构思阶段，随着象、意、情的交汇，意象组合与变异已由审美价值律支配，审美价值关系已体现于意象组合与变异之中。在艺术表现阶段，物化的形象能指系统（外相）与思想情趣的意蕴所指系统（内相），都要在审美理想指导下自觉地按照"美的规律"塑造，这样就使艺术美有可能比现实美更集中、更理想、更典型，从而更高级。在艺术鉴赏阶段，艺术表现形象所具有的审美符号结构只有在与接受世界的审美心理结构相匹配、相补充时，才能在艺术观赏形象中有艺术价值的增生，有美感效应的产生。由此可见，艺术创作中的形象变相过程越是深化，受到审美价值律的支配就越全面。与此相应，对象主体、创作主体、鉴赏主体的审美诗思在形象变异与组合的新结构中也突现显示得越充分。艺术变相从低级到高级、从简单到复杂的四个发展阶段，正是形象变异律与审美价值律交互作用，彼此渗透，最后在优秀的艺术形象中达到完美统一的过程。这样，艺术变相的前进过程，就成为分散的审美要素在形象思维光照下的集聚过程，成为审美超越不断的上升过程。

此外，正因为在艺术变相过程中，形象思维的创造活动有极大的虚拟性、自由度，能通过"神思"纳万顷之汪洋、收四时之烂漫，而不必像自然美的观赏要受自然条件的种种制约，不必像社会美的创造要受社会制度、生产能力、技术水平的诸多限制，因而它允许人们按照自己的审美理想进行更为超前的探索、更加完美的创造。正如歌德在《神秘的和

歌》中所指出的：

一切消逝的
不过是象征；
那不美满的
在这里完成；
不可言喻的
在这里实现；
永恒的女性
引我们上升。

艺术品作为人类更为自由的创造物，自然更能显示人类自由创造的本原性，使人的本质力量获得更多的肯定性。同时这种更为自由的创造物，由于更便于超前地体现人的理想追求，因而虚构的艺术世界、艺术人物一旦反作用于现实的世俗世界、世俗人物，就会产生强大的导引力量。

古希腊的维纳斯女神雕像，几千年来历经沧桑，可从未失去她的诗意和魅力。她丰满、和谐的体形，快乐、健康的情调，恬静、沉思的神态，使人们深深地受到爱与美的熏陶。以至伟大诗人海涅逝世之前，还特地最后一次来到巴黎的罗浮宫，怀着难舍难分的爱慕之情，久久地在她的脚下悲泣。

"现代舞蹈之母"邓肯，从海浪、云彩、鸟儿的飞翔和棕榈树枝的摇曳中汲取动作灵感，从古希腊的雕塑作品和文物装饰上寻求创作启示。她在布达佩斯即兴伴着施特劳斯《蓝色的多瑙河》翩翩起舞，全场观众像触电一样引起动作感情的共鸣。人们把她看作圣洁的化身。她走到哪里，那里就是一片欢腾。有人甚至亲吻她赤足走过的土地。还有人相信她的舞蹈有回春的妙力，把卧床的病人抬到剧场看她的表演。

这就是形象思维通过艺术变相的深化与美化所产生的魅力之所在，这就是看似柔弱的艺术女神，为什么比强暴的战神、比强权的帝王更有魅力引导人类递升的原因之所在，这就是人们为什么总是不满足于世俗的现实世界而苦苦探求、建构理想的艺术世界的原因之所在。

第六章　创新思维的开拓

一、创新是智慧思维的本质特征

动物只有顺应环境的低等智能，动物中最聪明的黑猩猩即便有灵机一动的顿悟，那也只是偶然的、非自觉的行为。人类则不然，他们不仅能够顺应环境，而且可以改造环境，原因就在人类大脑的“小宇宙”能够创造性地反映外部“大宇宙”。我们已在前面论述过，人脑以最大的相对脑量、最精细的大脑皮层、最强大的额前区，形成了唯有人才有的创新思维。正是借助大脑的高容量、高综合功能，人脑就能在总体上把握各种感觉、知觉、表象提供的信息，超脱感性和有限的动物悟性思维只能停留在反映事物的表面现象及其外部联系的局限，认识事物的全体和本质，实现从感性认识到理性认识的飞跃。同时，它还可以按照新的程序将感性认识提供的各种外界信息在脑内重新组合，自由想象，从而创造新的信息，设计新的事物蓝图。正因为创新思维在认识世界与改造世界的过程中都发挥着极其重要的作用，因而我们可以说，创新是人类智慧思维的本质特征，创新思维是人类区别于动物智能的本质属性。

正是创新思维推动人类文明的不断演进。狩猎文明离不开弓箭、鱼叉的发明，农耕文明离不开耕作、畜养技术的发明，工业文明更离不开蒸汽机、发电机的发明，而这些发明创造都不过是创新思维的结晶，是技术创新的成果。

正是创新思维推动人类社会的不断飞跃。血缘制度推进了原始社会的发展，契约制度催促了工商文明的繁荣，劳动者的自由联合体奠定未来理想社会的基础，而这些不断完善的社会形态也是人类创新思维的结晶，是制度创新的成果。

正是创新思维开辟着民族振兴、人民富裕的新道路。20 世纪中后期东亚创造了高速发展的经济奇迹。然而早在 90 年代初就有经济学家指出，这种发展是靠流汗而不是靠灵感创意。1997 年东亚终于爆发了震惊世界的金融危机。1998 年 7、8 月间，“百人工程”部分学者对东

亚金融危机进行实地考察，写出近 4 万字的考察报告。报告指出，日本及东南亚一些国家在“科学—技术—发展模式—政治经济体制—文化观念”这五个层面上创新不足，未能根本超越依附式发展模式、传统工业化发展模式、泡沫经济式的发展模式，这是东亚金融危机的深层根源与实质所在。由此可见，创新是“一个民族进步的灵魂”、“一个国家兴旺发达的不竭动力”、“一个政党永葆生机的源泉”。

创新与创新思维的重要性早为人类所认识。古代智慧之书《周易》中就有“周虽旧邦，其命惟新”之说。近代科学昌明，创新与创新思维也成为科学研究的对象。20 世纪初，美籍奥地利经济学家熊彼特在其 1912 年德文版《经济发展理论》一书中使用了创新一词，从而把创新概念第一次引入到了经济学领域。他认为，所谓创新，就是建立一种新的生产函数。也就是说，把一种从来没有过的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系。这种新组合包括以下内容：1、引入新产品；2、引进新技术，即新的生产方法；3、开辟新的市场；4、开拓并利用原材料新的供应来源；5、实现工业的新组合。熊彼特把这种“新组合”创新称为经济发展的根本现象，推动技术创新的人则称为“企业家”。20 世纪中期美国人奥斯本首倡的“创造学”，更是把创新思维、创新技法作为专门研究的对象。现在，创新思维作为人类智慧之源、民族振兴之本，已受到世界各国的普遍重视。

二、创新思维的层次模型

创新离不开思维，但不是任何思维活动都能产生创造性成果的。以有无创新成果为划分依据，思维可以分为保守思维与创新思维两大类。保守思维只是重复以往的模式，仅仅引起事物简单的量的变化，而创新思维则能引起事物结构、功能的质的变化。

作为创新思维对立面的保守思维，有多种不同的称呼，例如机械思维、摹仿思维、惯性思维、再造性思维等等，它们的共同特征就是思维结果都没有创造性，都是原来就已有的。保守思维主要的思维操作是学习、记忆和迁移。如工程师仿制设计一架机器的思维活动、学生依据老师或书本提供的例解回答问题的思维活动，其最大特点是依葫芦画瓢，习惯性地套用已有的办法而不能另辟蹊径，因而不可能产生新事物。在保守思维中，虽然有时也需要分析、综合、抽象、概括等高级思维形式的参与，但它们仅限于去寻找当前的问题与过去曾解决过的问题的相

似之处。当完全一致或基本一致时，便毫无顾忌地应用已有的经验去解决。它与创新思维的主要区别在于，不能对已存人大脑中的知识信息进行改造和重组，因而不能使人类的知识总量增殖。

与只是重复以往模式、既有成果的保守思维相反，创新思维不断对大脑中的知识信息进行改造和重组，不断创造各种新颖的思维成果。因而创新思维可以定义为人类在认识和改造世界的活动中能够产生新成果的思维活动。一般认为，人们在提出问题和解决问题的过程中，一切对创新成果起作用的思维活动，均可视为广义的创新思维。创新思维的主要特点是：

1. 思维过程的灵活性。与保守思维重复旧模式、执著旧思路的呆板性不同，创新思维过程往往表现出极大的灵活性、应变性。一次，一位女主持人走上舞台时不小心摔倒了，观众席上立刻传出一阵哄笑声。怎么办？这位主持人的头脑中迅即闪出一连串应急方法：躺着不动，假装晕倒；爬起来，退到后台，请求换一位主持人；退到后台，定一定神再说；站起来，向观众道歉；站起来，向观众解释摔倒的原因；站起来，当作什么事也没发生，按原定方案继续主持节目。这些方法效果都不理想，都会带来负面影响。最后她忽然灵机一动，站起来，面对观众，大声说道："我刚才是为热心的观众而倾倒！"观众席上的哄笑声立即为掌声所代替。

2. 思维解题的变通性。变通是创新思维的重要成分，它反映了创新思维过程中的转换和灵活应变的特点。"变"是应运生变，是顺应事态的变化而采取的恰当举措。"变"是前提，"通"是结果。只有智者才能见机、借机、趁机、获机，无往而不利。西方的权变理论讲的正是创新思维的变通性，它包括顺势变通、逆势变通、借势变通、造势变通等多种形式。借助这种思维的变通性，人们在运思遇到障碍时，就会绕道而过，迅速灵活地从一个思路跳到另一个思路，从一种意境进人另一种意境。据说，埃及人在测量又高又陡的金字塔时遇到了困难，为此他们向古希腊著名哲学家泰勒斯求教，泰勒斯愉快地答应了。只见他让助手垂直立下一根标杆，不断地测量标杆影子的长度。开始时，影子很长很长，随着太阳渐渐升高；影子的长度越来越短，终于与标杆的长度相等了。泰勒斯急忙让助手测出金字塔影子的长度，然后告诉在场的人：这就是金字塔的高度。

3. 思维空间的开放性。思维空间的开放性主要是指创新思维需要

从多角度、多侧面、全方位地考察问题，而不再局限于逻辑的、单一的、线性的思维，由此形成了发散思维、逆向思维、求异思维、非线性思维等多种创造性思维形式。

4. 思维方法的辩证性。思维方法的辩证性，主要是指创新思维既包含有抽象思维，又包含有形象思维；既包含有逻辑思维，又包含有非逻辑思维；既包含有发散思维，又包含有收敛思维；既包含有求异思维，又包含有求同思维。两两之间分别构成对立面，既相互区别、否定、对立，又相互补充、依存、统一，由此形成创新思维的矛盾运动，推动创新思维的发展。思维方法的这种辩证性又经常体现为创新思维的综合性，即创新思维实际上是各种思维形式、思维方法的综合体。

5. 思维成果的独特性。思维成果的独特性是创新思维的直接体现或标志，常常具体表现为创造成果的新颖性及唯一性。世界著名作曲家莫扎特儿时曾从师于伟大的作曲家海顿。有一次，他跟海顿说："我能写一段曲子，老师您肯定弹奏不了。"海顿不以为然，他想有什么复杂的曲子我不会弹呢？莫扎特将自己写好的曲谱递给了海顿。海顿弹奏了一段时间后惊呼起来："这是什么曲子呀，当两手分别在钢琴两端弹奏时，怎么会有一个音符出现在键盘中间呢？看来任何人也无法弹奏这样的曲子。"莫扎特接过乐谱后，说："老师，您看我怎么弹。"只见他遇到那个在键盘中间出现的音符时，便俯下身，用鼻子弹了出来。莫扎特的这一动作令海顿感慨不已。在海顿眼里，弹钢琴只能用手指，如果两手在键盘两侧时，键盘中间出现音符就不可能弹奏，而莫扎特却认为鼻子虽然是呼吸器官，但没人规定不能用鼻子来弹奏。显然，莫扎特后来之所以能成为大师，与他的这种思维的独特性是分不开的。

创新思维能不能再分呢？我们认为根据创新成果独特性的程度，还可以再分为非突破性常规创新思维与突破性超常创新思维两个层次，超常创新思维又可分为自觉超常思维形态与非自觉超常思维形态（灵感、直觉等）两小类。

- 思维
  - 创新思维
    - 常规创新思维（强方法）
    - 超常创新思维（弱方法）
      - 自觉超常创新思维
      - 非自觉超常创新思维
  - 保守思维

图 6.1　创新思维的层次类型

非突破性常规创新思维是人们在已有经验的基础上，从某些事实

中寻求新关系、找出新答案的思维过程。但这种新答案没有超出常规知识范围，它所具有的创新功能只能引起事物部分质的改变。突破性超常创新思维是指人们在实践中，通过观察、思考，解决前人未能解决的问题，创立新的规范、新的科学观、新的世界图景，引起科学技术上整体质的飞跃。

非突破性常规创新思维与突破性超常创新思维的思维方法，实际上就是现代认知心理学所提出的强方法与弱方法。现代认知心理学以符号信息加工为它的理论核心，它把思维解题过程看作是人脑的信息处理和加工过程。思维或信息处理、加工活动的具体化，就是搜索寻找与研究课题有关的知识资料。认知心理学认为可以将思维或信息搜寻方法分为强方法与弱方法两类：

任何领域的专家，对于常规的专业问题很快就能解决。这是由于专家们的专业知识丰富，对于出现在短时记忆中的熟悉的模块能够迅速地识别，能够从长时记忆中找到现成的解决问题的方法和知识。他们的解题活动多半只是识别和反应，即首先搜寻、激活与课题有密切关系的现成专业知识、背景观念和成功思路，将问题情境与已有的知识结构联系起来，然后或者在长时记忆中直接寻找现成的和近似的答案，或者借助演绎法、归纳法从与课题有关的专业知识和资料中进行间接的逻辑推导。这种方法解决问题迅速、准确，因而叫做强方法。但是由于答案可以直接、间接地从已知的相关知识推出，创造只是在常规知识范围内的创造，因而这种创新思维方法只是一种非突破性的常规思维方式。

与强方法相反，缺乏专业知识和生活经验的新手解决问题以尝试和易变为特征。由于专业知识不足，只能不断地进行搜索、解释、比较、检验和调整，只能借用不相关知识，用启发式类比法或粗略的方法去解决问题。这种方法叫弱方法，其思维方式也就是我们常说的探索性的超常创新思维方式。

强方法和弱方法，正如彭加勒所比喻的，前者“步步进逼，效法符邦，挖壕筑垒，稳扎稳打，没有给机遇留下任何余地”，而后者“像勇敢的前卫骑兵，迅速出击，以速制胜，但有时也要冒几分风险。”一些心理学家认为，常规的科学方法同专家们解决问题的表现很符合，而革命的突破性的科学创新活动，却类似新手们解决问题。

对强方法与弱方法、常规创新思维方式与超常创新思维方式的这

些不同特点与作用，只有放置在宏观的科学发展的基本进程中来观察，我们才能有更清晰更深刻的认识。

三、科学革命的结构与创新思维的作用

科学是怎样发展起来的？逻辑实证主义者认为科学发展模式是渐进积累式的，就像将各种货色一件一件地添加到那个不断加大的科技知识货堆上一样。与此相反，批判理性主义者夸大证伪的作用，把科学的发展看作是没有稳定性、常住性的不断证伪、“不断革命”的过程。这两种极端观点，都不符合唯物辩证法的发展观。唯物辩证法的发展观认为，发展总是量变与质变、连续与间断、渐进与革命、肯定与否定的统一。科学发展，不仅有正常的逐步积累，而且有非常的革命。例如天文学上哥白尼的革命，物理学上牛顿的革命，化学上拉瓦锡的革命，生物学上达尔文的革命，以及现代的相对论、量子论、分子生物学革命等等。狄拉克形象地说：“物理的发展可以描绘为一个由许多小的进展所组成的相对稳定的发展过程，再叠加上几个巨大的飞跃。当然，正是这些大飞跃构成了物理学发展中最有意义的特征。作为背景的稳定发展大都是逻辑性的，这时人们得出的一些思想都是按照标准的方法从以往的结果推导出来的。但是一旦有一个大飞跃，这就意味着必须引入某种全新的观念。”科学史家 T. S. 库恩在他著名的《科学革命的结构》一书中也总结道，任何一门科学都有这样一个发展过程：前规范时期——确立第一个规范——常规研究——反常与危机——确立新的规范……这就是说，科学发展的阶段，总是从渐进到革命，从常规科学到非常科学，往复循环，不断提高。

从渐进到革命，从常规科学到非常科学转化的标志是什么呢？是“规范”（或译“范式”）的改变，是基本的科学观的改变。科学研究不是单纯地从经验到理论的单向过程，而是在一定的世界观、科学观、某种基本规范指导下进行的复杂的多向活动。科学家的观察、分析、研究活动总是带有一定的思维模式的。规范制约了科学的问题、解法、解的标准，从而造成了不同时代不同的科学图景。从近代科学的产生直到 19 世纪末，占统治地位的物理学世界图景是机械论，电动力学一经建立，就向机械论图景提出挑战，1894 年形成了完整的电磁世界图景；现代物理学革命则推翻了各种经典的世界图景，逐步形成了以相对论和量子力学为核心的新的世界图景。

一种规范、一种科学观、一种世界图景，一旦确立，就开始了常规科学的渐进积累过程。库恩指出，常规科学的研究总是为了深入分析规范所已经提供的现象和理论。由于集中注意狭小范围中比较深奥的问题，规范会迫使科学家仔细而深入地研究自然界的某一部分，从而扩大了应用规范的可能范围，提高了应用的精确性。因此，“常规科学，即我们刚刚考察过的解难题活动，是一种高度积累性的事业。它追求的目标即科学知识稳步的扩大和精确化，是有杰出成就的。”在科学发展的常规研究阶段，适用常规创新思维的强方法。

在常规科学研究阶段的思维解题中，由于准备—定势等心理状态的作用，人们总是习惯于首先使用强方法，使用常规创新思维方式。即首先搜寻、激活与课题有密切关系的现成专业知识、背景观念和成功思路，将问题情境与已有的知识结构联系起来。然后，或者在长时记忆中直接寻找现成的答案，或者借助归纳法或演绎法从与课题有关的专业知识和资料中进行间接的逻辑推导。

如在科学研究中，可以从与课题有关的已知的特殊材料中归纳出一般结论。像在化学分析方面，人们发现各种元素以氢元素为基本单位得出整倍数的原子量，概括这类现象，化学家蒲劳脱等人提出各种元素都是由氢构成的假说。此外，也可以从与课题有关的已知一般知识中演绎出新的具体结论。像在寻找新的化学元素时，门捷列夫根据他的元素周期律进行演绎推理，不仅预见到镓、锗等当时尚未发现的新元素的存在，而且预先确定了这些新元素的性质。

从上面这些例证中，我们可以看到，只要研究课题的答案就在已知的有关知识经验中，使用常规创新思维这种强方法对它进行直接的加工或推导，一是效率高，二是可靠性大，三是合于研究课题时人的大脑心理状态，因而它必然能成为解题过程中一种在习惯上首先使用的、基本的思维方式。

但是，事物都是一分为二的，常规创新思维这种强方法有特长，也必有特短。常规创新思维的基本特征是严格遵循传统的思路、确定的概念和流行的模式规范。这种传统的思路、确定的概念、流行的模式在一定条件下对新发现的诞生可以起促进作用，例如自德谟克利特以来流行的原子论，为道尔顿在 1803 年创立最初的科学原子论开辟了道路。可是当它们遇到具有革命意义的反常现象时，就有可能对新发现的诞生起阻滞作用。

人类的创新史表明，人们对世界图景的新认识并不仅仅是已往认识的简单重现或推导，而是常常伴随着突破已有知识结构、规范模式和传统思路的限制，甚至与已有知识结构、规范模式和传统思路反道而行的革命。在这种情况下，已有知识结构、规范模式和传统思路对突破性的思维认识活动就成为一种束缚，常规创新思维对解决具有革命意义的创造性课题就显得无能为力，甚至常常把科学家、艺术家引向"衣带渐宽人憔悴"，"山穷水尽疑无路"的困境。这一过程可以持续几个月，几年，甚至十几年。尽管出现了这种情况，我们还是应该公正地评价常规创新思维的功过得失。应该看到，经过长期艰苦的脑力劳动的筛选，大量的一般性的循常课题毕竟被效力高、精力省、可靠性程度高的常规创新思维解决了。并且，这种解决也是符合人脑系统先易后难、先循常后反常的最优信息处理过程的。这，就是我们必须充分肯定的常规创新思维活动的积极成果。

经过第一阶段的筛选后，大量的循常课题是解决了，然而少数反常规高难度的创造性课题仍久久地萦廻于创新者的脑海中。例如相对论的难题在爱因斯坦头脑萦廻了十七年，四元数的解法问题纠缠了哈密顿整整十五年，凯库勒梦见了苯的结构的蛇形象征，然而在他作这个梦以前已思考苯的结构问题达十二年之久。面对这些反常规高难度的创造性课题，常规创新思维不得不宣告自己的无能，不得不把它们转让给不遵循以往常规思路的探索性弱方法去解决。

实践表明，在反常课题面前，超常创新思维探索性的弱方法，能够帮助人们突破传统思路的束缚。逆传统几何的平行理论而研究，结果发现了非欧几何；反数学的精确化要求而行之，由此发现了模糊数学。电能生磁，磁能不能反过来生电呢？法拉第有意识反向思考的结果，便造出了世界上第一台感应机。而法拉第的老师戴维则想，利用化学作用可以产生电，为什么不可以反过来用电去搞化学呢？后来他用电解法发现了七种化学元素。这些成功的创新经验表明，不循常规、喜欢"离经叛道"的弱方法有着与强方法恰恰相反的思维品格，而这种思维品格又恰恰是解决超出预想的反常课题所需要的。

以尝试、探索、反常、跳跃为特征的弱方法，按思维机制来分，可区别为两大类，一类是在人脑意识机构直接控制下进行的自觉超常创新思维，另一类是在非自觉心理状态中突发的灵感顿悟思维。在科学革命研究阶段思维解题的第二级层次上，当常规思维在反常课题面前走

投无路，需要从强方法过渡到弱方法时，是用自觉超常创新思维还是用非自觉灵感思维更好，更容易一些呢？从许多科学家、艺术家的创新经验看，我们认为，由于这两种探索性弱方法各有所长也各有所短，再加上创新过程中碰到的情境各各不同，导致成功的因素又多种多样，因而不能作绝对的肯定或否定。自觉超常思维可以由创造者主动控制，不像灵感“千招不来，仓猝忽至”，无法把握，这是它的特长。但是从自觉常规思维过渡到自觉超常思维，由于两者受同一大脑意识机构的控制，因而很容易受思维定势的影响束缚。常规思维活动越强，思维定势随之强，思维定势对后继的自觉超常思维的束缚也就越强。在这种情况下，自觉超常思维要摆脱束缚，取得更大的创新自由度的困难也就越大。这是一种恶性因果循环关系。与此相反，在灵感顿悟活动中，自觉常规思维活动越强，在大脑皮层上造成的诱发势态心理场随之强，诱发势态心理场对外界机遇和潜意识中的触发信息的感应力、捕捉力也就越强，从而打破常规思路的机会也就越多。这是一种相反相成的良性因果循环关系，从这一点讲，非自觉的灵感顿悟方式显然要优越于自觉超常创新思维方式。

正是有鉴于此，有经验的科学家、艺术家总是巧妙地将两种不同心理机制的弱方法匹配起来，来个长短互补。即首先在自觉常规思维的基础上继续发挥主观能动性、创造性，有意识地进行反常创新思维。如果再遭到失败，就利用灵感的诱发往往发生在长期、紧张的自觉思维之后的暂时松弛状态这一心理规律，有意识地借助散步、交谈、娱乐、休息、睡眠等方法放松思想。这样，就有可能取得意想不到的良好结果。

四、创新思维的最优化信息处理方式

随着现代系统工程研究的深入，人们对于复杂大系统问题设想采用分解与积聚两个过程所形成的多级递阶控制办法来解决。这种控制方法的基本思想就是将整体控制问题分解成若干子系统，然后按照整体控制目标，协调各个子系统的运行，以达到整个系统的最优运行。采用分解和协调的方法，能够得到各个子系统的分级控制和系统整体的总的协调，这比只有一个控制机构的集中控制方式要优越得多。从上面的简要论述中，我们已经可以看到，创新思维所用的信息处理方式正是这种分解与协调相结合的多级递阶控制方式。这种信息处理方式的优点是：

第一，分级处理，对症下药，使不同的思维方法符合于不同的思维对象。将实践中提出的问题区分为符合预想经验的常规课题与不符合预想经验的反常课题这样两个等级，并采取相应的思维解题方法，就避免了“一个模式”、“一刀切”的简单化思维方式。否则，只用强方法去处理问题，处处墨守成规，就会扼杀创新精神，解决不了反常课题；只用弱方法去处理问题，事事要从头探索试验，就会大大耗费精力，降低思维效率。

第二，先易后难，先强后弱，使思维方法的组合符合解决问题的程序与创新者的心理状态。前面已经讲了，先用强方法高效率地解决比较容易的大量常规课题，既符合人们习惯性的定势心理，又十分自然地筛选出少量反常课题，为大脑对研究课题的分级处理创造了前提条件。反之，先难后易，先用弱方法后用强方法，就会使大脑的整个信息处理系统乱了套。

第三，强弱相继，长短互补，使各种思维方法环环相扣，配套成龙。面对实践提出的各种问题，特别是一些相当复杂的科学难题，人们不能马上判定其性质，只能首先用强方法去试一试。试的结果，总有少量反常课题使创造者陷入思维困境。例如相对论的难题在爱因斯坦头脑中萦回了十七年，四元数的解法问题纠缠了哈密顿整整十五年。面对这类反常课题，遵循常规的强方法不得不宣告自己的失败。这种耗时费力的失败，从局部讲当然是一种损失。但是对全局来讲，对后继的思维方法来讲，它又是必要的、不能缺少的一环。首先，正是这种失败才能造成强烈的陷于逆境的“危机意识”，从而迫使创造者改换思维方法，另拓新路。其次，强方法最初的失败正为弱方法最后的成功提供了经验教训。爱因斯坦晚年把主要精力放在统一场论的研究上，有人问他大功是否就将告成，他回答说：“没有，但我学到很多东西。我知道了至少有 99 种方法是行不通的。”再次，强方法失败的思维研究过程，能在大脑皮层上形成连续的优势兴奋中心区，造成诱发创造性潜意识活动的特殊心理场，从而为灵感顿悟活动的发生创造前提条件。爱因斯坦广义相对论思想的萌芽就产生于紧张思考后的拉小提琴之时。杨振宁博士在《灵感与创造》的演讲中，笑称自己灵感最多的时候是每天早上刷牙的时候。已有 2360 件发明的日本发明大王——中松义郎，每天要在他的工作室里待上二、三小时，苦思瞑想，然后听音乐，诱发创造性灵感。实践证明，这种有张有弛、长短互补的思维方法是非常有成效的。

强方法不同于弱方法，但恰恰是强方法诱发、帮助了弱方法。强方法与弱方法的先后相继、功能互补，再加上两种弱方法本身在作用方式上的长短互补，就使各种创新思维方法环环相扣、配套成龙，就使人脑思维系统从总体上获得了分层次解题的最优信息处理过程，获得了常规创新思维与超常创新思维在相互作用、相互补充中同时发展的最佳匹配方式。地球上最美丽的花朵——思维着的精神，就是植根于这种最优化的信息处理系统之中的。认识这一点，并加以深人地定性定量研究，对于进一步改进人们的思维方式，提高人脑的创新效率，无疑是很有意义的。

五、创新思维的社会实践推进动力

创新思维具有勇于探索、敢于超越、善于发散的思维品格，具有强弱互补、灵活变通的思维方法，具有标新立异、不同凡响的思维创意，然而这一切决不意味着它可以任性胡来，凭主观随意性空想、瞎想、乱想。恰恰相反，创新思维的运作必须始终以社会实践活动为基础。创新思维的来源、目标、动力、检验标准，归根到底都离不开实践。实践的观点，是马克思主义认识论的首要的、基本的观点，也是创新思维运作必须遵循的基本原则。

1. 实践为创新思维确立目标。人们改造客观世界的实践需要产生认识世界的需要，而在无限发展的客观世界中哪些东西首先成为思维认识目标，也是由实践的需要决定的。如农业的灌溉，城市建筑，手工业、航海业的需要产生了古代力学，测量土地面积的需要产生了古代数学 。实践不断地给人们提出新的思维课题，并提供解决新课题的新材料。20 世纪以来，为了适应航空技术的需要，推动了空气动力学的迅速发展；利用原子能的需要，促进了核物理学、粒子物理学的大发展。这些雨后春笋般出现的新学科，都是由实践的需要推动的。恩格斯说："社会一旦有技术上的需要，这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。"

2. 实践为创新思维揭示问题。创新思维基于实践始于问题，而问题的发现与揭示说到底也来自实践生活，来自对客观对象的细致观察。坦桑尼亚中学生姆佩姆巴，一次与同学们用冰箱制作冰淇淋。他发现，热牛奶竟比冷牛奶更快地结冰了。他的发现受到了老师和同学的嘲笑。但他毫不泄气，坚持"打破沙锅问到底"。后来，他去请教了物理学

博士。博士通过实验，证实了这种自然现象。人们便把这一现象命名为“姆佩姆巴效应”，并开始了广泛的研究。

3. 实践为创新思维的深化提供动力。电镀技术的发明无疑是创新思维的一项重大成果，然而它也带来两大新问题：一是耗水量大，二是严重污染环境。我国以往月用水 3000 吨以上的厂家就有 2 万个，光每月电镀用水就达 1 亿吨！尽管国家用于废水处理的投资达数百亿元，却收效甚微。而且废水带走 75%的贵重金属，留下几十种剧毒化学物质污染环境，这个问题世界无人能够解决。后来，海军某部工程师胡继忠经过千万次计算后发现，美国、日本的 B. 库希勒、山崎龙一等电镀权威的平衡理论是错误的。他经过极其艰苦的工作，变换了上百次探索方案，终于建立起自己的叠加原理，并按这套叠加原理发明了电脑控制间歇逆流漂洗自动生产线，创造出电镀物料全部循环利用的奇迹：过去哗哗直淌的废水不见了，甚至连续生产 30 天不用加新水。

4. 实践是检验创新思维成果真理性的唯一标准。马克思指出，人的思维是否具有客观的真理性，这不是一个理论的问题，而是一个实践的问题。除了实践没有别的东西能够成为检验真理的标准，只有实践才具有把主观和客观联系起来的特性，才能成为检验认识真理性的标准。创新思维成果，特别是由灵感、直觉、想象带来的那些超常思维设想，既有创造性，又有不可避免存在的猜测性、或然性。崩格认为直觉的三个缺点是：第一，直觉没有论证力量；第二，直觉部分地是普通常识，而常识是保守的；第三，直觉不够精细。要克服直觉顿悟成果的这些缺点，除了进行必要的逻辑论证外，根本的是要经受实践的检验。

主观的创新思维成果经过客观实践的反复检验，就会产生一系列反馈信息，即实践的结果。这个实践的结果如果与原来的主观意图相符，就证明创新思维成果是正确的。反之，就是不正确的或不完善的。这时，人们就会借助反馈信息推翻或修正原来的创新思维成果，同时在新的实践基础上又会形成新的研究课题，推动新的创新思维活动。实践、创新思维、再实践、再创新思维，通过这样无限的反复循环，我们才能在认识世界、创造世界的历史进程中不断攀上新的高峰。

六、发散的创新思维路径

灵活的创新思维具有多向的思维探索路径。不同的思维探索路径，有不同的解题目标走向，不同的信息组合与加工方式，从而产生不

同的创新特色与创新效果。要提高创新思维的成效，就不能不研究创新思维经常采用的思维探索路径。从中外古今有成就的创新者的成功经验中，我们可以看到创新思维发散的路径、求异的路径、联想的路径、交叉的路径、组合的路径，乃是突破思维定势、突破心理惯性、突破常规思路的常用的思维路径。这5大探索路径，也进一步凸显了发散思维、求异思维、联想思维、交叉思维、组合思维在创新思维运作系统中的特殊地位与开拓功能。下面就让我们来具体看一看这5条创新思维探索路径的运作方式。

创新思维发散的路径，就是创新者凭借发散思维方式，围绕某一个中心问题“精骛八极，心游万仞”，向四面八方进行辐射的积极思考。它广泛地搜集与这一中心问题有关的各种感性材料、相关信息和思想观念，最大限度地开拓思路，从而导致一系列意想不到的创造发明。

发散思维围绕中心问题拓展思维空间时，可以沿着正方向发散，也可以沿着反方向发散；可以向两侧方向发散，也可以上伸下延、自由展开。为了便于思维的全方位展开，人们总结创新者成功的创造发明经验，提出了一系列行之有效的发散路径与发散方法。

1. 正向发散。正向发散思维通常有两种发散方法。第一种方法是按照常规思路，按照事物正常的发展程序与联系进行思维发散。例如我国著名画家陈逸飞以绘画名世，他的画在各种拍卖会中经常保持价格最高的纪录。然而他经常说：“请忘记我是画家！画画是我专业中的一项。”但凡与视觉艺术有关的，他都敢于涉及。陈逸飞踞守绘画，多方出击，从视觉艺术拓展到视觉产业。他用美术家的眼光经营服装，拍电影，办模特公司，搞“逸飞”网站，都获得了很大的成功。陈逸飞创业的成就证明了发挥专业优势与善于发散、相关出击并不矛盾。恰恰相反，它们的有机结合可以催生更多的创新成果。

正向发散思维的第二种发散方法是正向纵深拓展的方法。英国创造学家E·迪博诺把这种方法描绘为是在前人已经钻好孔的地方沿着原先的孔位继续加深孔底、加大孔径。例如伦琴在1895年发现X射线以后，物理学家贝克勒尔立即由此追踪，在1896年发现了铀的天然放射性；居里夫人又沿着这条发现思路进一步深入研究，发现了元素镭。这三位物理学家的三大发现打开了20世纪向微观世界进军的大门。

2. 逆向发散。与正向发散思维相反，逆向发散思维按照反常思路，

按照事物反常的发展程序与联系进行思维发散与思维拓深。逆向发散思维常常能起到出其不意、别出心裁的创新作用。鲍罗奇是一位专营中国食品的美国企业家，他的公司注册商标图案原先是一位中国胖墩，在第二次世界大战期间销路很好。当时，肥胖象征着财富与安乐，因此“胖墩”的销路很不错。可随着人们生活水平的提高，减肥运动悄然兴起，与“胖墩”商标联系在一起的食品销路越来越差了。“既然‘胖’不行，那么‘瘦’怎么样?”鲍罗奇想道。于是他将商标图案改成了“中国瘦条”，结果这一微不足道的改动，起到了立竿见影的效果，使自己公司的食品销量大增。

3. 横向发散。横向发散思维又称水平思考法，它是由创造学家迪博诺提出来的。横向思考，就是越过一些看上去是“明显的”东西，横向转移到人们谁也不注意的地方，要从可能性较大的思路主动转移到可能性较小的思路上去。

4. 基元发散。发散思维不仅可以依靠空间路径指向，进行正向、逆向、横向发散，而且可以根据事物的基本单元，进行多因素、多功能、多侧面的基元发散。常见的基元发散方法有：(1)功能发散，即以某种事物的功能为发散点，尽可能多地设想获得该功能。(2)组合发散，即以某事物为发散点，尽可能多地设想与其他事物组合的各种可能性。(3)形态发散，即以某种事物的形态(如形状、颜色、音响、味道、气味等)为发散点，尽可能多地设想利用这些形态的各种可能性。(4)材料发散，即以某种材料(如石头、塑料膜、毛竹等)为发散点，尽可能多地设想它的多种用途。(5)结构发散，即以某种事物的结构为发散点，尽可能多地设想利用该结构的可能性。(6)关系发散，即以某一事物为发散点，尽可能多地设想出与其他事物的各种关系。例如从人出发，可以设想各种人天关系、人际关系、人性关系、人与动物关系、人与物品关系，从而让思维的翅膀在人的活动可以触及的世界中自由飞翔。

七、求异的创新思维路径

创新思维求异的路径，就是创新者凭借求异思维方式，从与惯性思维不同的角度与路径进行思维。它往往表现为对司空见惯的现象和已有的权威性理论持怀疑的、分析的、批判的态度而不是盲从和轻信。当思维不再沿着旧有认知结构的逻辑框架直延而出现分叉时，体现的便是求异思维。此时起支配作用的主要是反传统的创新力量。认知结构

逻辑框架的直延和分叉过程很类似于晶体结晶的系统发育过程。其间,求异思维造成的逻辑链的分叉,显然对人类认知结构的丰富与发展起着至关重要的作用,这也正是人们在创新活动中特别看重求异思维的原因。运用求异思维开拓创新活动求异的路径,必须注意做到:

1.要有"一鸣惊人"的求异目标。在日常生活中,创新思维之所以一冒头就被扼杀,就因为受到社会习惯支持的"常识"、"常规"、"常态"往往以一种很强的无形力量枪打"出头鸟",摧残"智力叛逆",压倒创新意识,把人们的思维目标死死地限制在旧的模式之中。因此,要进行创新思维,首先就要打破从众心理,确立"一鸣惊人"的标新立异目标。中国工程院院士、北大方正技术研究院院长王选就著书宣告,自己就"喜欢一鸣惊人","喜欢标新立异","要么不干,要干就要干第一流的"。王选主持研制的国产照排系统,就突出体现了这种"一鸣惊人"的求异目标。

2.要有与众不同的求异理念。人的思维总是受一定的理念支配的,平庸的思维理念只会产生平庸的思维成果,求异的思维理念才会产生与众不同的创新思维。荣获"中国经营大师"称号的张瑞敏,就有与众不同的经营理念。别人搞假冒伪劣,他主张"有缺陷的产品就是废品";别人搞"近亲繁殖",他主张"赛马不相马";别人两眼紧盯利润,他主张"创牌重于创汇","现金流比利润更重要'。海信集团周厚健提出"树百年品牌",格力集团朱江洪"追求品质卓越的最高限度",小天鹅集团提出"末日管理",也都是与众不同的经营理念。

3.要有出奇制胜的求异方法。突破旧套,超越常规,就要有出奇制胜的思维方法、惊世骇俗的思维怪招。年轻的麦克斯韦开始时满足于用数学解释法拉第的成果,但法拉第却希望他能用新的方法"突破它"。在法拉第的鼓励下,麦克斯韦创造性地导出了两个高度抽象的微积分方程式,将光、电、磁理论发展为一个统一的科学体系,写出了可与牛顿的《数学原理》、达尔文的《物种起源》相媲美的巨著《电磁学通论》。不满足于旧的知识框架的求异思维,就是这样善于不断地从一个领域跳跃到另一个领域,为人类展示了一个无限丰富多彩的客观世界。

4.要有不屈服于守旧势力的求异精神。有突出创新智能的人,总是对新鲜事物保持着好奇心,总要突破平庸思想的束缚,成为众人注目的"冒尖人物"、"叛逆之徒"。有没有不屈服于守旧势力的求异精神,敢不敢"冒尖",鼓励不鼓励"智力叛逆",对突破性创造事业至关重要。对

欧几里德第五公理的瑕疵，两千年来很多人只是想去修补它。1730年，意大利数学家萨凯里写了一本《除去欧几里德的一切瑕疵》的书，得出一条创新的命题。但他畏惧传统势力，不敢公开发表。又隔了一百年，德国大数学家高斯经历了三十多年的沉思，构想了非欧几何，但他“怕引起某些人的喊声”，也不敢公开自己的见解。21 岁的匈牙利青年数学家鲍里埃独辟蹊径，创立了非欧几何，但因得不到他人的理解、支持，自暴自弃地把已到手的成果随便丢了。与他们相反，俄国年轻的数学家罗巴切夫斯基，通过独立研究，抓到新几何学的真理后，不怕别人攻击他为“怪物”，于 1862 年 2 月 11 日不顾多数人的反对，公开了论文，终于使非欧几何得以诞生。由此可见，倡导创新，鼓励异想天开的“叛逆”人物，对于培育创造性求异思维是何等的重要。

八、联想的创新思维路径

联想思维方式可以分为接近联想、相关联想、相似联想、对比联想等类型。

1. 接近联想。接近联想是指由于客观事物在空间或时间上接近，因而在反映活动中由此及彼的一种联想。白居易《忆江南》词说：“江南好，风景旧曾谙。日出江花红胜火，春来江水绿如蓝。能不忆江南！”江南、江花、江水这些事物在空间关系上是接近的，在春天这个季节这三者更是美不胜收，白居易借助接近联想把他们组合起来，就创造了一幅浓艳的江南风景图。

2. 相关联想。相关联想是根据事物之间的因果关系而展开的创造性思维活动。例如在澳大利亚曾发生过这样一件事情：在收获季节里，有人发现一片甘蔗田的甘蔗产量竟提高了 50%。这是怎么一回事？回想起来，在甘蔗栽种前一个月，曾有一些水泥洒落在这块田里。于是科学家们运用相关联想，发现水泥中的硅酸钙能使酸性土壤得到改良，并由此发明了改良酸性土壤的“水泥肥料”。

3. 对比联想。对比联想是指在思考问题时，尽量将在形状、结构、性能等方面存在差异，甚至是完全不同的事物进行联想。由于客观事物之间普遍都存在着相对或相反的关系，因此运用对比联想往往也能引发新的设想。比如由实数想到虚数，由欧氏几何想到非欧氏几何，由粒子想到反粒子，由物质想到反物质，由精确数学想到模糊数学等等，都是对比联想的结果。

4. 相似联想。相似联想是指根据事物之间的形象、结构、性能等方面的相似点进行联想，从中受到启迪，做出创新。相似联想是类推的基础，是用得最多的一种创新思维方式。张光鉴研究员在《相似论》一书中提出了普遍存在的三种相似关系和三条相似规律。英国生理学家贝弗里奇在《科学研究的艺术》中写道："独创性常常在于发现两个或两个以上研究对象或设想之间的联系和相似之处，而原来以为这些对象或设想间彼此没有任何关系。"

相似联想可以在相近的事物之间进行。例如，1865 年，法国园艺师约瑟夫·莫尼埃在观察植物根系时，发现植物根系在松软的土壤中盘根错节、相互交叉成网状结构，使土壤抱成一团，他由此联想到了花坛的制造，并在水泥中加入了一些网状铁丝，结果制成的花坛不再像从前那样容易破碎。1875 年，约瑟夫·莫尼埃又运用这一发明建造了一座钢筋混凝土桥。从此，钢筋混凝土作为一种新型的建筑材料得到了广泛应用。

相似联想也可以在相隔很远的领域之间进行。尽管海和天是两个完全不同的世界，然而海水和空气都是流体，因此，阿·皮卡尔在研究深潜器时，首先想到利用平流层气球的原理来改进深潜器。在此以前，深潜器都是靠钢缆吊入水中的，它既不能自行浮出水面，又不能在海底自由行动，潜水深度也受钢缆强度的限制，由于钢缆越长，自身重量越大，从而也容易断裂，所以它一直无法突破 2000 米大关。而平流层气球由两部分组成：充满比空气轻的气体的气球和吊在气球下面的载人舱。利用气球的浮力，使载人舱升上高空。如果在深潜器上加一只浮筒，不也就像一只"气球"一样可以在海水中自行上浮了吗？皮卡尔和他的儿子小皮卡尔设计了一只由钢制潜水球和外形象船一样的浮筒组成的深潜器，在浮筒中充满比海水轻的汽油，为深潜器提供浮力。同时，又在潜水球中放入铁砂作为压舱物，使深潜器沉入海底。皮尔卡父子的这一设计获得了很大的成功。第一次试验，就下潜到 1380 米深的海底，后来又下潜到 4042 米深的海底。他们设计的另一艘深潜器"理雅斯特号"下潜到 10916.8 米的世界上最深的洋底，成为世界上潜得最深的深潜器，皮卡尔父子也因此获得了"上天入海的科学家"的美名。

九、交叉的创新思维路径

高度的分化与高度的综合相结合，这是现代科学技术的一个显著

特点。现代科学技术革命的新浪潮促进各门学科日益细分，另一方面也推动各种分化的学科在不同的侧面、不同的层次产生更紧密的交叉、综合。在这一过程中，交叉思维的作用日益显露。运用交叉思维推进创新活动，关键在路径选择上要找准交叉处。

第一，交叉思维要选在学科的边缘处。边缘学科之间总有重叠的接界区域。这种重叠的接界区域，可以在邻近的学科之间，例如在物理学和化学之间产生物理化学、化学物理学，在物理学和生物学之间产生生物物理学，在化学与生物学之间产生生物化学；也可以在远缘的学科之间，例如在无线电和天文学之间产生射电天文学，在数学和逻辑学之间产生数理逻辑，在遗传学、动物沟通研究和语言学之间产生符号学，等等。

第二，交叉思维要选在学科的综合处。综合学科的交叉处，就是在学科间有某一共同的研究对象、研究课题。例如思维运动涉及到物理运动、化学运动、生理运动、心理运动、社会运动这些不同质的层次，我们就可以交叉运用多学科的研究手段于揭示思维运动的本质和机制这一共同课题上，从而形成一门综合性的大学科。宋健在控制论与人口学交叉处耕耘产生了人口控制学，现在这个理论已为世界人口学界所接受。

第三，交叉思维要选在学科的横断处。所谓学科的横断处，就是各门具体学科所研究的各种不同运动形式中某一共有的侧面。数学研究的许多学科都要涉及到数和形这两种基本属性，系统论、信息论、控制论研究的对象——系统、信息、结构、功能，横向伸展到被各门学科分割的研究领域中去。抓住这些被旧的学科分割开来的共同的横断面，交叉思维就可以产生许多意想不到的新成果。

总结交叉思维的运思方法，日本学者今泉浩晃提出了交叉创造技法。这一方法的着手点是对事物或现象进行不同层次的分析与综合，然后从分列要素的交叉联系中进行思考，从中引发出平时忽视的关系，打开创新的思路。这一交叉创造法已在科技创造、经营管理、市场营销、人际交往等领域得到了广泛应用。

中国学者许国泰的"魔球"交叉法比今泉浩晃的交叉创造技法又进了一步。转动魔球作为发明的一种思维方法，一般分四步实施：一是确定信息基点，二是画出若干信息标线，三是在各信息标上注出信息，四是进行信息交合。许国泰以曲别针的用途开发为例，他把曲别针分解

为直线、弧线、材质、弹性等多个要素，用一根线连接起来，形成信息标X轴，然后，再把与曲别针有关的人类实践活动，进行要素分解，连成信息标y轴。两轴直线相交，构成“信息反应场”。当每轴各点上的信息依次与另一轴上各点上的信息相交合时，便可产生众多的思维结果。人类社会生活的方方面面纷繁复杂，组成信息标上的信息要素也难以计数，各轴信息点的交合而产生的思维结果便几乎是不可穷尽的。

十、组合的创新思维路径

创新思维组合的路径，就是把两个或两个以上表面上看起来并无多大联系甚至毫无关联的对象交合在一起，通过寻求相互联系，激发创新设想。这种思维方有利于把现有分散的、独立的技术、产品、原理、工艺、元素等，以适当的方法加以巧妙而合理的组合，从而实现创新的目的。

1. 附加组合。附加组合是以某一对象为主体，在主体内添加另一对象，添加体对主体起附属的补充、完善作用，通过“以添促变”，使组合后的整体功能更完备、性能更优越。例如，在洗衣粉中添加杀菌剂，制成具有杀菌功能的洗衣粉。用这种洗衣粉洗衣服，可防止病毒的传染。又如，加碘的盐、加氟的牙膏、加维生素和矿物质的水和啤酒、含微量元素的食品等，都属附加组合的类型。再如，有家杂志介绍一种国外新设计的文件别针，采用具有弹性的金属丝弯曲成一个针状体和一个“反S形”钩状体，使它具有大头针和回形针的双重功能。山西雁北团地委的关原成发现它尚有不足之处，用组合法发明了一种旋挂别针，只需在纸件上扎一个眼，顺旋一圈就可以将纸件夹紧。反旋即可退出，巧妙地利用了螺旋间的弹力。别针还可把纸件挂在墙上，代替了夹子。这一新产品，从原理、结构到外观设计和使用都比国外新设计的文件别针好。

2. 对比组合。成对组合可分为同类组合与异类组合两种，参与这种组合的对象一般无主次之分。同类组合是通过同类事物数量的增加来弥补功能上的不足或求取新的功能。如用锯条锯东西，锯缝容易歪斜，锯条容易折断。有人对锯子进行改进，装上一正一反两根锯条，结果不仅锯缝不易歪斜、锯条不易折断，而且进退都能切割，大大提高了工效。异类组合是参与组合的对象来自不同的方面，通过“异质同化”，使它们的功能、成份等相互渗透，成为一个完整的统一体，并显示出新的功能和变化。《第三届亚洲艺术节》的一幅招贴广告设计，将印度舞

蹈演员的前额、中国京剧演员的眉眼、印尼脸谱的鼻子、日本浮世歌舞妓的嘴唇相互结合，组成新奇的人面纹，反映了各国的民间艺术特色，恰当地体现了亚洲艺术节的主题。

3. 对等组合。组合的事物原来是独立的、分散的，没有依附或对比关系，但用新的思路将它们组合后就产生了新的联合功能。1979 年诺贝尔生理学和医学奖得主豪斯菲尔德，是一个没读过大学的普通技术人员。使其获奖的成果，是他把已有的 X 射线照相装置与电子计算机组合在一起，利用 X 射线检测技术和计算机图像识别技术的有机结合，发明了 CT 扫描仪。这一仪器在诊断脑内疾病和体内癌变等方面具有特殊的效能，被誉为 20 世纪医学界最重大的发明之一。1981 年年底，河北唐山马家沟矿洗煤厂为了充分利用煤炭资源，增加收入，开展从矿石中回收煤炭的工作。根据生产工艺，回收矿石中的煤炭要增加一台直线振动筛机和一台锚链运输机。可是，由于生产车间的场地拥挤，要安装这两台设备非常困难。负责此项技术改造的郭俊林经过认真思考，决定将筛板与锚链运输机组合，利用锚链运输机上的动力产生振动。锚链运输机分成上下两层，上层原来空着，下层用来运输煤炭，现在将筛板安装在它的上层，不仅使锚链运输机空闲着的上层得以利用，而且还可使筛板从锚链运输机得到动力。郭俊林根据这一设想，结果制成了一台高效率的组合型锚链筛子运输机。

4. 分层组合。分层组合是分解原来的层次结构，然后再以新的结构重新分层组合要素，以实现整体的优化。如齐王与田忌赛马，每次都是田忌输，因为齐王每一等级的马都要比田忌的马优良。孙膑为田忌出主意，用田忌的下等马对齐王的上等马，中等马对齐王的下等马，上等马对齐王的中等马，结果田忌二胜一负赢了齐王，重组的效果由此可见。通过合理的协调组合放大效率的事例在企业管理、科技管理中更是屡见不鲜。科技创新活动系统中的人力、物力、财力因素只有通过合理组合，才能联结成一个有机整体，发挥出更大的创新效力。这就要求创新活动的管理者有良好的创新组织能力。有些科学家自身有很强的创新能力，但却缺乏对创新群体的组织管理能力。例如海森堡是一位杰出的物理学家，却不是一位研究所的好所长，他担任马克斯. 波恩研究所的所长几十年，既没有出多少成果，也没有出杰出人才。相反，物理学家奥本海默有杰出的组织管理才能，虽然他终生没有获得诺贝尔奖金，但他指导的规模巨大、层次复杂的“曼哈顿工程”和领导的普林斯

顿大学高级研究所却取得了巨大的成功，出了大批人才和成果。

十一、创新思维的全脑全程全社会训练

我们已在前面系统论述了创新思维是人类思维的精华，是最高级人类思维运动，又是多形态、多层次、多路径的最复杂的思维系统，因而创新思维训练不能理解为某一方式方法、某一思维技能的训练，而必须立足于全脑训练与开发。

那么，如何进行创新思维的全脑强化训练呢？在这一方面人们尝试了许多成功的具体方法，都可根据自己的特点借鉴运用。其中比较系统全面的，是英国剑桥大学迪博诺教授的七步思维法。这套简便易行的七步思维法，得到了二十多个国家的学校、政府部门、社会团体的欢迎和采纳。其基本步骤是：

a. 正面、反面、有趣——PMI。这一步的目的是要有意识开阔视野和思路，让思维容得下异已，避免固执一孔之见。

b. 考虑全部因素——CAF。这一步能帮我们自觉地瞻前顾后，巨细无遗，并力求使这些审慎的考虑、细致的"追究"形成系统。

c. 结果与后果——C&S。这一步要求我们学会运用想象力，充分预测某决策各种可能的后果。迪博诺认为，人类行动的后果可分为4个时间段：①即刻；②短期(1～5年)；③中期(5～25年)，④长期(25年以上)。预测能力的把握，预测精度的提高，对创新活动影响甚大。对即刻的和短期的后果的预测，有可能导致对长期结果的领悟。

d. 目标、目的、任务——AGO。这一步要求我们详细列出做一件事的动机明细表，明确目标和任务。

e. 最要紧的重点——FIP。这一步要求我们在许多可能性中，权衡轻重，区别缓急。在众多的创意构思中或创新可能性中，遴选出紧要的和关键性的重点，以便能详略适当地、分清轻重缓急地进行工作，这是争取有所突破的关键一步。

f. 可能、可取、审慎——APC。如果采用前面的思维方法后，仍找不到一个满意的答案，那么，这时解决问题的关键就在于寻找超越常规思维模式以外的可能性。包括不排斥那些通常认为是不切实际的或是荒谬的想法，特别是可以把思维触角推及常规想法的相反、相悖的一面，然后寻觅可取的方法，经过审慎地考虑加以采用。

g. 他人的观点——OPV。这一步要求我们转换看问题的角度。

从他人的角度看问题，可能另辟新路。听取别人的反对意见，不仅会产生使自己都惊讶的想法，而且还能领悟问题的解法。特别是不要把貌似相悖的观点未加考虑就拒之门外，因为逆言中常有含金量极高的富矿。

迪博诺指出："天才，正是从解决日常生活问题中见之其伟大。而我们每个人都能从小事做起，改善我们的思维能力。"实践证明，只要我们采取正确系统的思维训练方法，时时处处注意改善自己的思维能力，多思多想，打破常规，解开束缚，软化头脑，那么即使智力平平的人也可能激发出出人意料的创新智慧。

在全脑思维训练中，必须突出对右脑的强化训练。这是因为以前人们一直认为大脑具有优势半球和劣势半球之分，靠左脑进行理性的思维活动，而右脑则感知外界。因此，左半球是高级的"理性半球"，而右半球则是低级的"感知半球"。这样，就使人类右脑长期处于被忽略、待开发的状态。目前流行的教育，可以说是在大脑两半球不平衡使用的方式下进行的，例如过分注重分析，超过综合，喜欢合理胜于感觉。因此也可以说，现在的教育是一种继承了一成不变的简单运用左脑的文化传授。进行创新思维训练，就必须改变偏于左脑开发的传统教育方式，重点突出右脑的训练与利用。

那么，如何进行右脑思维的重点训练呢？目前研究发明的方法已多达 100 多种，诸如智力激励法、自由联想法、暝想记忆法、梦记忆法、爱迪生法、苏格拉底法、爱因斯坦法……保加利亚心理学家卫·洛扎诺夫通过改革数学教育的实验，用"暗示法"启示潜意识，调动大脑两半球不同功能的积极性。一般地说，要抓住"热线"进行"记忆检查"，采取幻想、想象、联想等办法去引发右脑思索。有经验的创造者都懂得用暗示的方法去调动右半球的创新功能。因为，当人的显意识活动停止时，人的右半球潜意识活动就更为活跃，这时正是使用暗示法的最佳机会。

创新思维训练不仅要抓全脑协调、右脑开发，而且要注意从胎儿、婴儿、少儿的脑发育抓起，抓好从儿童、青少年到成年人、老年人的终身全程训练。

心理学的研究成果表明，人的智力是随着人的成长而发展的。一般智力生长曲线呈负加速度增长趋势。在婴儿期和童年早期，智力生长很快，以后逐渐减慢。大约在 14 岁以后，智力生长速度趋于下降。贝利 1966、1968 年发现，一般智力终止生长的年龄因人和不同的认识

过程而异，某些智力成分直到三十多岁还在增长。至于影响智能的知识因素，则随着人们阅历的丰富，信息、知识、经验的积累而不断增强。

进行终身全程训练，一要抓好胎教训练，二要抓好儿童的启蒙训练，三是抓好青少年的学校训练，四是抓好成年人、老年人的终身学习。在信息社会中，人类知识总量急剧增加，知识陈旧周期不断缩短。这一新情况，决定现代人不能把学习时期仅仅限定为在校学习。正是基于这一点，联合国教科文组织提出了“终身学习”的要求，强调学习已扩展到一个人的整个一生。提倡终身学习，其宗旨是通过人一生不断的、动态的学习，使人在价值观念、科技知识、工作生活能力等方面，都能适应社会正在发生的变化并保持同步。创新者要永远保持创新的生机和活力，就要将自己的一生放在与时代同步的、永不停息的学习活动之中。

人生活在社会环境中，人的创新思维的训练与培养也应该在全社会的范围中进行。创新思维训练要在全社会推进，不仅需要有一个良好的教育环境，更需要有一个有利于创新思维激扬的社会环境。美国著名心理学家 S. 阿瑞提指出，有 9 个社会因素时常制导着创新个体的存在状态，这九个社会文化创新因素是：①文化（或一定物质）手段的便利。②对文化刺激的开放。③注重正在生成的而不是只注重已经存在的。④无差别地让所有人自由使用文化手段。⑤在严重压迫或专制排除之后获得的自由，或者哪怕是保持着适当的差别。⑥接受不同的甚至对立的文化刺激。⑦对不同观点的容纳。⑧重要人物的相互影响。⑨对鼓励和奖励的提倡。

这九大社会文化创新因素对人的创新思维的激发，最突出的表现在犹太人身上。将诺贝尔奖获得者中的犹太人与全世界其他国家的人相比较，结果是令人震惊的，在 1901 年至 1970 年的 70 年中，犹太人获奖者的比率是世界其他人群获奖者的 28 倍。犹太人之所以有如此杰出的创新能力，最主要的原因是，他们在幸免迫害的那些生存领域，获得了“便利的文化手段”，使他们有可能接受良好教育，产生对“更高形式的知识的热爱”，对“开放性的文化刺激”善于容纳、兼收、转化以至创新。犹太人相信“书本是甜的”，“智慧远比金钱、钻石贵重”，“怀疑是开启智慧大门的钥匙”。犹太民族的创新经验，对于我们如何进一步改造社会环境，设置有利于激扬创新思维的环境条件与保障措施，无疑有很大的启迪借鉴意义。

第七章　灵感思维的激发

一、创造中最奇妙的飞跃之翅

我们在第六篇论述创新思维时，已提到过灵感思维。灵感思维的成果往往具有超常规的创造性，因而它可以归入创新思维的范围。然而灵感思维独特的心理激发机制，又是一般的创新思维方式所不具备的，因而自古以来人们都把神妙的灵感作为一种独特的思维方式与心理形态来研究。

翻开人类的文明创造史，我们在不同的时期、不同的领域中，几乎到处都可以看到灵感思维这朵奇异的创造之花在斗艳，这对奇妙的飞跃之翅在搏击。

在最深奥的科学创造活动中，有灵感思维之光的闪耀。爱因斯坦在回忆他 1905 年 6 月写作狭义相对论论文的情景时对他的好友贝索说，在这之前，他已经进行了好几年的思考和研究，然而那个决定一切的观念却是突然在脑子里闪现的。一天晚上，他躺在床上，对于那个折磨着他的谜，心里充满了毫无解答希望的感觉。他的眼前，似乎没有一线光明。但是，突然黑暗里透出了光亮，答案出现了，他马上起来执笔工作。五个星期后，他的论文写成了。他说："这几个星期里，我在自己身上观察到各种精神失常现象。我好像处在狂态里一样。"

在最复杂的文艺创作活动中，有灵感思维之翅的跃动。1873 年一个春天的夜晚，列夫. 托尔斯泰不停地在书房里徘徊着，他在苦苦地思索长篇小说《安娜·卡列尼娜》的开头。这部小说的内容和情节，他在前一年就想好了，但是苦于找不到一个好的开头，一直没有动笔。现在他仍然苦思无绪。这时，他偶尔走进大儿子赛尔该的屋子里。赛尔该正在读普希金的《别尔金小说集》给他的老姑母听。托尔斯泰拿起这本书，随便翻了一下。他翻到后面一章的第一句："在节日的前夕客人们开始到了。"他兴奋地喊起来："真好！就应当这样开头。别的人开头一定要描写客人如何，屋子如何，可是他马上跳到动作上去了。"托尔斯泰立即走进书房，坐下来写了《安娜·卡列尼娜》的头一句，"奥布浪斯基

家里一切都乱了。”

在最平凡最普通的劳动中，也有灵感思维之花的盛开。1958 年的一天，台北一家医院的两名外国护士因园中的一丛特大的九重葛妨碍晾衣服，请园丁林清达把它砍去。岂料几个月后，那护士又来找他，说树又长起来了。林清达又一次把它砍个精光。可是没多久，一丛枝繁叶茂的九重葛又出现了。这种植物顽强的生命力使这位园丁深受感动。在他再次给它修修剪剪的时候，头脑里突然闪过一个念头："干嘛光是把它剪小呢？如果能把这玩意弄成个鸟呀什么的，不更有意思吗？"这样，他就试着把它剪成一只鸟的形状。自此，林清达的想象力就像他的处女作——鸟儿一样，展开双翼，在园林艺术的长空中任意翱翔，用各种各样的"绿色雕塑"为美化园林另辟了一条蹊径。现在林清达独具匠心的手艺已享誉亚洲，远闻美洲，雅加达、东京、美国的公园老板都纷纷来信，争聘他去当园艺指导。

在最难预测的战争指挥中，更有灵感思维之神的光临。1974 年列为苏军指挥和参谋军官的必修读物《思考·计算·决策》一书，在第一章《思维模型》中，专节论述了"灵感模型"，并强调指出"成功的部队管理者不能只有典型方法，要求有新的独创的、一次性的方法。这是创造性和灵感的产物。"美国海军作战部特种战争局研究室计划处处长拉迪斯拉斯·法拉戈在他的《巴顿将军》一书中，就记载了这样一个著名的军事灵感：1944 年 12 月在凸出地带战役中间，巴顿清晨 4 时把他的秘书罗斯维奇叫到办公室。当时是在卢森堡。秘书看到他衣服不整，半穿制服，半穿睡衣，说明他一定是刚下床，有事情要口授。原来巴顿估计德军要在圣诞节于某个地点发动攻击。这分明出于一种预感，他决定来个先发制人，首先向敌人发起攻击。他把罗斯维奇叫进来口授了战斗命令。说完之后，命令抄本送交参谋处，巴顿才放心睡觉去了。"那天早上，我们发起了攻击，几乎就在同一时刻德军也发起了攻击。"罗斯维奇回忆说，"敌人被阻止在冰天雪地中，巴顿因此避免了可能对他侧翼造成的严重威胁"。过了一、两天，在他同罗斯维奇的另一次谈话中，巴顿回想起他夜间的灵感，洋洋得意地笑着说："老实对你说吧，那天我是一点也不知道德军要来进攻的……"后来他在同罗斯维奇再次谈到这件事时说，这次军事行动是他突然灵机一动的又一次表现。当他早上 3 时无缘无故地醒来时，就突然想到了这件事。他说："像这样的主意究竟是灵感还是失眠的结果呢？我不敢说我知道。以往的每

一个战术思想几乎都是这样突然出现在我的脑海里的，而不是有意识的苦思冥想的结果。”

哪里有人类的创造活动，哪里就会出现令人神往的灵感思维之花，这是一条古今中外概莫能外的创造规律。诺贝尔奖金获得者、著名物理学家杨振宁指出“灵感与想象，自古以来为科学家艺术家孕育着无数伟大的创造杰作。”美国科学史家库恩更是把灵感的涌现、直觉的闪光作为他的科学史发展模型的关键组成部分，作为科学革命中实现规范转换、认识飞跃的心理形式。正因为如此，当代世界、当代中国在各个领域所面临的大变革、大飞跃的形势，迫切要求人们加强对突破性灵感思维的研究，以便更好地指导认识世界、改造世界的伟大实践。为此，我国著名科学家钱学森自1980年以来在《关于形象思维的一封信》、《关于思维科学》等文章和讲话中，一再呼吁要重视灵感学的研究。他指出“要创造要突破得有灵感”，“灵感是一种人可以控制的大脑活动，是一种思维，也是有规律的，我们也要研究它，要创造一门‘灵感学’”。在钱学森教授的倡导下，近年来我国灵感理论的研究非常活跃。一支研究灵感思维的学术队伍开始形成，一些研究灵感学的专著、论文集陆续出版，一种较为系统的科学的灵感理论正在逐步建立。

二、灵感思维的三大奇异性

令人神往的灵感之花，尽管在各个不同的领域有各不相同的“芳姿”和“色彩”，但就认识活动的一般要素来讲，它们都具有使创造者本人都感到疑惑不解的三大奇异性：

1. 从认识的发生看，灵感思维是一种突发性的创造活动。灵感来无踪，去无影，不能确切预期，难以人为寻觅，它的降临是突如其来的。马卡连柯用十三年的功夫，搜集积累了大量创作材料，却难以下笔。高尔基来作客一席话，使他顿开茅塞，马上开始写作《教育诗》。达尔文回忆说：“我能记得路上的那个地方，当时我坐在马车里，突然想到了一个问题的答案，高兴极了。”数学家高斯也兴高采烈地说，他求证数年而未解的一个难题“终于在两天以前我成功了……象闪电一样，谜一下解开了。我自己也说不清是什么导线把我原先的知识和使我成功的东西连接了起来。”

2. 从认识的过程看，灵感思维是一种突变性的创造活动。人的思想质变有两种形式：一种随感性认识的积累，经反复思考，渐进式地上

升为理性认识，一种是突变式的急剧飞跃。灵感就是这种突变式的思想飞跃形式。它一旦触发，就会像突然加了催化剂一样，使感性材料迅速升华为理性认识。作家李准在《<大河奔流>创作札记》里生动地描述了这种突变的情形："我在黄泛区的华西县住了三年半，收集家史不下二百家，可仍是'理丝无绪'。后来到了扶沟县海岗大队(黄泛区腹心地带，现对国家贡献很大)，激动得几晚上没有睡着觉，觉得'豁然开朗'了。这些年所积累的素材，找到了一条线，找到了一个'灵魂'，所有的素材都如长了腿似地活了起来，而且他们自己跑着去站好它们的队。我在海岗大队只住了三天，但是打开生活仓库的金钥匙，是在海岗大队找到的。"

3. 从认识的成果看，灵感思维是一种突破性的创造活动。灵感能打破人的常规思路，为人类创造性思维活动突然开辟一个新的境界。它是科学创造、艺术创作神奇的催生婆。我国的侯振挺教授一次到车站去送人，在候车室里他看着排队上车的旅客，突然眼睛一亮，一下子解决了他久思不解的排队论中的巴尔姆断言的证明。

突发性、突变性、突破性综合在一起，就会使灵感这一复杂的心理过程在当事人的自我心理体验上显得十分奇特。郭沫若在《我的作诗经过》中曾详细地描述了灵感袭来时的心理状态："《凤凰涅槃》那首长诗是在一天之中分两个时期写出来的，上半天在学校课堂里听讲的时候，突然有诗意袭来，便在抄本上东鳞西爪地写了那诗的前半。晚上行将就寝的时候，诗的后半的意趣又袭来了，伏在枕头上用着铅笔只是火速地写，全身都有点作寒作冷，连牙关都在打颤，就那样把那首奇怪的诗写出来了。"郭沫若还说，当时"觉得有点发狂"，"那明白地是表现着一种神经性的发作。"

突发性、突变性、突破性综合在一起，也会使灵感这一特殊的创造过程在一些创作者的行为表现上显得十分怪异。清代著名的书画家傅山在"画兴"袭来时的行为就很异常。一次一位老友求他画一幅他最擅长的"墨竹"。时值中秋，皓月当空，傅山对月喝了一阵酒，到了已有三分醉意时，便叫所有的人退下。但他的朋友出于好奇，悄悄躲在一旁偷看，只见傅山走到早已准备好纸笔墨砚的画桌前，提起笔就往纸上乱画一通，然后好像在想什么，站在那儿发呆。突然又手舞足蹈，摇头晃脑，围着画桌跑。他的朋友以为他发疯了，急忙跑出来把他拦腰抱住。傅山猛地回过头来，跺着脚大叫："你败了我难得的画兴！"说完，将画纸揉

成一团扔掉，气冲冲地不辞而别。

突发性、突变性、突破性综合在一起，还会使灵感这一特殊的精神现象在认识领域中显得分外神妙。苏联作家康·巴乌斯托夫斯基在其著名的《金蔷薇》一书中细致人微地描写道，灵感来时，正如绚丽的夏日的清晨来临，它驱散静夜的轻雾，向我们吹来清凉的微风。灵感，恰似初恋，人在那个时候预感到神奇的邂逅、难以言说的迷人的眸子、娇笑和半吞半吐的隐情，心灵强烈地跳动着。在这个时候，我们的内心世界像一种魅人的乐器般微妙、精确，对一切，甚至对生活的最隐秘的、最细微的声音都能共鸣。因此，有些文艺家把灵感视若自己的创作生命，为它的降临而祈祷，为它的出现而欢呼，为它的衰退而苦恼，为它的枯竭而悲伤。还在公元前九世纪，古希腊盲诗人荷马在他的不朽史诗《伊利亚特》开头就向诗神祈求，希望能够赐予他以神圣的灵感。直到公元后的十九世纪，著名的文学大师果戈理仍然这样向灵感之神大声呼求："噢，不要离开我吧！同我一起生活在地上，即使每天两个钟头也好……"

三、地球上最美妙的物质之花

人类对自己独具的创新思维能力的认识，经历了一个漫长而曲折的历史过程。人并不是一开始就正确认识自己的，他们依靠自己的创造力开创着一个新的世界，又按照自己的面貌创造了一个异己的万能的上帝。他们战战兢兢地把自己的创造能力奉献给虚构的诸神和上帝，奉献给神秘的某种自然的或超自然的力量。灵感概念在西方的产生和嬗变的历史过程，正集中地反映了这一点。

灵感英语叫 inspiration，意思正是灵气(spirat)的吸入。它的原始意义也是指的一种降神术。《大英百科全书》在"inspiration"的条目中，一开始就说："中国那些被称为'巫'的宗教祭师，自称能够通神或把灵气吸人自己身体里面，因此能做出一些预言。"这种通神的巫术活动其实并不只限于中国，在古代世界是一种普遍的并受到一般人尊重的现象。

系统地将灵感的这种宗教含义演化为文艺创作理论的，是柏拉图。他的灵感理论是典型的神赐天启论。他认为，灵感，"不是人的制作而是神的诏语"，"诗人只是神的代言人，由神凭附着。""不得到灵感，不失去平常理智而陷人迷狂，就没有能力创造，就不能做诗或代神说话。"这

种神赐天启论，经新柏拉图主义者普罗提诺的发挥，长时期统治着中世纪的西方文坛。以后它又不顾文艺复兴时期和古典主义时代人们对创作技巧的强调，穿越18世纪启蒙主义的批评，在浪漫主义时代再度强化，并经过改造与先验天才论结合起来，作为天才独创力的表现和渊源。

同上帝、天才、狂人联系在一起的灵感论，其理论上的偏误是很明显的。辩证唯物主义的认识论认为，观念的东西不外是移人人的头脑并在人们头脑中改造过的物质的东西而已。思维着的精神不过是物质运动"在地球上的最美的花朵"。灵感，作为人类特有的一种精神现象，只能是地球上最美妙的物质之花，是主观反映客观的认识运动的一种比较特殊的形式。

首先，在灵感的来源上，我们认为，它不是从天上掉下来的"灵气"和"神的诏语"，而是从社会生活的海洋中激起的浪花。诚如高尔基所讲的："必须在创造新生活形态的广泛的像暴风雨似的劳动之流中，寻求灵感与材料。"丰富多彩的社会生活是创造灵感的源头活水。生活越深人，创造者受到外界事物的触发、启示越多，灵感就越丰富。鲁迅的《阿Q正传》写得那么快，那么深，正是由于他长期观察生活，深入解剖"国人的魂灵"，社会上阿Q这类人物的特征"早已烂熟于心"。所以，当《晨报》编辑向他约稿时，他"经这一提，忽然想起了"，于是"凝神结思，一挥而就"，当晚就写了第一章。

其次，在灵感的捕捉上，我们认为，它不是靠天才的"灵眼"和"灵手"，而是靠创造者深人生活、反复探求、辛勤劳动的结果，是艰苦的生活实践和创造实践引爆的动人火花。灵感的捕捉常常是偶然得手的，但是在灵感的火花爆发之前，必定有一个长期积累、辛勤劳动、反复思考的过程。劳动是一切钝感最好的医生。没有辛勤的劳动、丰富的生活积累和敏锐的感受能力，是不可能捕捉到灵感的。好比一桶汽油，碰到一个火星就会燃烧，一桶水，放在火上也燃烧不起来。黑格尔在《美学》第1卷中讽刺那些"最大的天才，尽管朝朝暮暮躺在青草地上，让微风吹来，眼望着天空，温柔的灵感也始终不光顾他"。

再次，在灵感作用于作者的创作活动时，我们认为，作者并不会陷入反理性的"疯狂"，而只是处于感情激越、智能爆发的亢奋状态。灵感来时，作者往往感情冲动，不能自已，甚至达到一种热狂状态。文艺史上确有很多这样的轶闻。郭沫若在回忆《女神》的创作情景时说："我在

一有冲动的时候,就好像一匹野马","任一己的冲动在那里跳跃"。他在构思《地球,我的母亲》这首诗的时候,有一天"突然受到了诗兴的袭击","地球母亲"的艺术意象在他的脑海里浮动。他"感受着迫切",脱掉木屐,赤着脚在僻静的石子路上踱来踱去,想象力张开了翅膀。他甚至"觉得有点发狂",索性倒在地上和"地球母亲"亲昵……就这样,一首感情激越的新诗诞生了。从上面这个创作过程中,我们看到,郭沫若并没有陷人无理性的"疯狂",而是处于精神亢奋,"非长歌何以骋其情"的激动状态。

灵感作为地球上最美妙的物质之花,其独特的发生机制也已在人类思维活动的物质基础——大脑皮层中获得初步的揭示。千百年来,灵感顿悟思维作为人类解决突破性创造难题的一种独特方式基本得到认可。它具有一些与常规解题方法不同的特征,比如说"顿悟"前常有百思不得其解的阶段;灵感突如其来的时候,自己往往并没有意识到在想问题,事后也无法说清究竟是怎么得到答案的。然而,大脑在灵感顿悟过程中的工作机制是否与用常规办法解题时不同,在科学上一直不甚清楚。美国西北大学和德雷克塞尔大学的科学家的一项最新研究,以比较有说服力的证据表明,灵感顿悟其实和大脑不同寻常的工作方式有关。科学家们在 2004 年 4 月号网络学术刊物《公共科学图书馆.生物学》上介绍,他们让 18 名研究对象玩一种字谜游戏,内容是找出一个单词,使它能与列出的其他 3 个不同英文单词搭配,分别重新组合成 3 个有意义的新词。每名研究对象在解题过程中都需要报告他们经历过的"顿悟"时刻。利用功能磁共振成像和脑电图技术对研究对象大脑活动和脑电波的监测显示,灵感顿悟的出现与大脑右半球颞叶中的前上颞回区域有密切关系。当研究对象"顿悟"出答案时,这一区域活动明显增强。并在顿悟前 0.3 秒左右突然产生出高频脑电波。通过常规方式获得答案的研究对象则没有这些情况出现。科学家们由此得出结论说,灵感顿悟的产生有赖于大脑神经中枢独特的活动机制,这一机制为大脑顿悟时的独特认知过程提供了支持。他们推断,前上颞回区域能促进大脑将看似不相关的信息进行集成,使人们在其中找到早先没有发现的联系,从而在刹那间悟出答案,产生令人狂喜的灵感之花。

四、偶然机遇的点化

灵感思维是一个包含了多因素、多环节、多联系、多层次的复杂大

系统，这种情况决定灵感的分类标准也是多方面的。我们可以根据不同的标准对它们进行不同的分类：

如果我们以灵感思维的信息载体形态为分类标准，就可以将灵感分为抽象与形象两大类。就形态来讲，人类思维主要有运用概念的抽象思维和具体生动的形象思维两大类。只要是创造性认识活动，无论是抽象思维，还是形象思维，都会遇到灵感。

如果我们以灵感思维所解决的创造性课题的范围为分类标准，就可以将灵感分为总体突破与局部环节突破两大类。例如爱因斯坦对狭义相对论基本概念的突然领悟就是属于有全局战略意义的总体突破。而托尔斯泰在有了《安娜.卡列尼娜》的总体构思后对小说开头写法的突破就是属于局部环节的突破。

如果我们以灵感思维激发信息的来源为分类标准，就可以将灵感分为来自外界的偶然机遇与来自脑内的积淀意识（潜知的闪耀、潜能的激发、创造性梦幻、潜逻辑—生理结构活动）两大类。这两大类灵感现象，不仅激发信息来处不同，而且发生机制也不一样。下面，我们将按照这种分类法，具体探讨各种灵感现象。

“机遇，发明家的上帝”。从这句名言中我们就可看出偶然机遇在创造性认识活动中的地位。各类创造灵感中，由外部机遇引发的灵感确实是最常见、最有成效的。这类灵感又可大致分为以下四种情形：

一是思想点化。这种灵感的触发信息是在阅读或交谈中偶然得到的某种闪光的思想提示。例如奥地利音乐家舒伯特一次走进一家小酒店，随手拿起桌上的莎士比亚诗集读了起来。忽然他拍桌自语道，“啊！有了，有旋律了！”小说家茅盾一天在报上读到这样一条消息：浙东今年春茧丰收，蚕农相继破产。这样一个颇为矛盾的报道，诱发了他的灵感的波涛，由此产生了著名的小说《春蚕》。伟大的生物学家达尔文有一天躺在沙发上阅读英国经济学家马尔萨斯的《人口论》作为消遣，当他读到马尔萨斯关于繁殖过剩而引起生存竞争的理论时，大脑里好像电光一闪，突然想到：在生存竞争的条件下，有利的变异会得到保存，不利的变异则被淘汰，由此促成了生物进化论的形成。

二是原型启示。传说我国春秋时代最优秀的工匠鲁班就是从被茅草边缘的细齿割伤手而得到领悟，去创造锯子的。与此类似，格尔塞在啤酒店受啤酒汽泡溢出的启示，构想了物理实验中“液态汽泡室”模型；威尔逊看到太阳照耀在山顶云层上所产生的光环，受到启发后制成了

云雾室——一种研究放射性物质的仪器。珍妮纺纱机的发明过程更为生动,1764 年的一天,木工哈格里沃斯与以往一样,又为发明纺纱机的问题伤了一整天的脑筋。傍晚,他疲倦地站了起来,打算暂时丢开这个恼人的问题去做点家务。可是他一不小心,一脚将妻子的纺车给绊倒了。这时,一个现象竟使他看呆了:原来水平放置的纺锤倒过来以后变成垂直竖立了,却依旧在那里转动。哈格里沃斯由此想到,既然纺锤在垂直状态下仍然能转动,那么在纺纱机上并排垂直装上几个纺锤,不就可以一次纺出好几根纱来吗? 就这样,他试制成功了新型的"珍妮纺纱机",大大提高了纺纱效率。

三是形象体现。画家王式廓长期酝酿用油画表现农民对封建地主阶级的血海深仇,但这一创作思想一直没有能找到适当的表现形象。一次,他亲身参加了土改运动的群众斗争大会,一个激动人心的控诉场面终于帮助他完成了油画《血衣》的构思。列宾画扎布罗什人,曾研究了档案中的大量历史资料,作了不少探索性草图,可是都不满意。一天,他去找一个人,当门一开,里面传出了哈哈哈的笑声,他立即告辞回去,重新构了草图,一群正在笑的扎布罗什人使他长期酝酿的主题终于"活"了起来。

四是情境感发。这种情形主要发生在艺术灵感中。它的触发媒介不是某种具体的信息,而只是一种气氛,一种情境。在这种气氛、情境的感发下,作家、艺术家大脑中的有关创作素材,包括已沉积在潜意识中的信息都会十分活跃地涌现出来。俄国作曲家格林卡的著名歌剧《伊凡·苏萨宁》创作中断时,突然受到一幅绘有家乡房舍版画的启示,他想象里立刻浮现出壮丽的俄国冬景图,产生了动人的旋律。雪莱谈他的诗剧《解放了的普罗米修斯》的创作时说:"我的这首诗大部分是在万山丛中卡拉卡拉古浴场残留的遗址上写作的。广大的平台,高巍的穹门,迷魂阵一般的曲径小道,到处是鲜艳的花草和馥郁的树木。罗马城明朗的晴天,温和的气候,满空中活跃的春意,还有那种令人神醉的新生命的力量,这些都是鼓励我撰著这部诗剧的灵感。"我国很多著名的古诗也都是这样即兴而成的。唐代有一个叫郑綮的宰相,很会做诗,但却有很长一段时间不写诗。有一次,人家问他:"你近来有新作吗?"他回答说:"诗思在灞桥风雪中驴子背上,这里怎么能够得到?"这句话十分形象地点出了情境对诗兴的感发作用。

五、灵光潜知的闪耀

由大脑内部的潜意识活动引发的灵感感思维显得更为奇特。对这种奇特的灵感思维，不少科学家都作过生动的描述。例如1949年诺贝尔物理学奖获得者、日本的汤川秀树说，他是在一天夜里躺在床上，突然产生了有关介子传递核力的思想。著名数学家彭加勒也以自己的亲身体验写道：正当我"去进行我们学校所赞助的地理旅行时，这种旅行的变动使我忘记了自己的数学工作，一到库坦斯我们就乘上一辆公共汽车到其他一些地方去，就在我的脚踏上汽车脚板的一刹那，我就冒出了那个念头，而在我以前的念头中似乎没有什么是为此铺路的，这个念头就是我用来定义富克斯函数的变换，它等价于非欧几何。"从上面的回忆和追叙中，我们可以看到这些科学家脑子里突然冒出来的"念头"，都不是由自觉的意识机构控制和发动的，这就是灵感思维中的潜知闪现。

人脑中潜在世界的第一个层次是潜知（潜在的观念知识）和潜能（潜在的思维智能）。它的特点是在一定条件下能够直接被额前区的有意控制机构所提取和调动，从而进人意识阈限之上，转化为自觉的显知和显能。

人脑中的潜在观念、信息、知识是从哪里来的呢？现代控制论、信息论、神经生理学的研究成果表明，人脑原来和电脑一样，也是一个巨大的信息储存器。这些信息有的是以电模式形式存在的短时记忆，在大脑里保留的时间只有几秒到几小时，过后就忘了；有的则是借助于脑化学和神经解剖的变化实现的长时记忆，可以在脑中保存很长时间，有的甚至可以终生不忘，有时回忆不起来是因为受到某种干扰和抑制，以后它还是可以复现的。唐代诗人李益诗曰："十年离乱后，长大一相逢，问姓惊初见，称名记旧容"，指的正是这种情形。人脑靠长时记忆存储了客观世界的大量信息、知识，有的学者认为一个人的大脑可储存的知识量相当于美国国会图书馆藏书（现藏一千万册）的50倍。还有人统计，大脑的储存能力可达到同时掌握六门外语、上两所大学、熟记大百科全书十万条条目全部内容的程度。

人脑中存储的信息量是如此之大，如果这些信息和知识没有控制同时展现在人的意识层面上，那人就根本无法思维和工作，就会造成名副其实的"知识灾难"。但事实上决不会形成这种状态，大自然造就的

人脑既有最佳的信息存储功能，又有最佳的信息提取和控制功能。对此，近代德国著名的哲学家、心理学家赫尔巴特提出了“意识阈”的概念。他说，由于观念具有引力和斥力的关系，人们只能意识一定的对象或注意有限的范围。“一个观念若要由一个完全被抑制的状态进入一个现实观念的状态，便须跨过一道界线，这些界线便为意识阈。”赫尔巴特认为意识阈并不是固定不变的。随着时间的变迁，意识阈限上的观念可以转入阈限下而成为无意识的。相反，被抑制的潜在观念，可以通过有关的意识观念的吸引从意识阈限之下进入意识阈限之上，从而被人自觉意识到。在他看来，观念虽然被逐出意识，降落在阈限之下，但是它们并不就此消失，只是减弱其强度，待机而动，一有机会，便争取进入阈限之上，占据意识的领域。赫尔巴特的“意识阈”理论，正确地揭示了人脑中的潜在观念、信息、知识的来源，揭示了显知和潜知相互转化的辩证关系。由此可见，大脑预先的信息存储是诱发创造性灵感的先决条件。存储得多，诱发得也多，存储的是“血”，诱发的决不会是“水”。

不为人自觉地意识到的各种知识深浅不等地潜沉着，有的甚至一沉就是几十年，那么人脑怎样才能有效地提取这些潜知呢？其途径是很多的。它可以被自觉思维所搜寻到，也可以被意识中的有关观念吸引上来。它可以被有意识提取，也可以被无意识诱发。后一种情形，即创造性思想的“阈下突起”，就是我们所要讲的灵感活动。这种灵感活动，就其诱发潜知方式的差别，又可大致分为两类。

一类是潜在的观念、信息、知识被类似的偶然机遇所诱发。例如青年歌德得到他的一个同学为恋爱自杀的消息，仿佛突然见到一道光在眼前闪过，“立刻就把《少年维特之烦恼》的纲要想好了”。他在两个星期内一口气把稿子写完。然后复阅一遍，自己觉得很诧异，“这部小册子好像是一个患睡行症的人在无意识之中写成的。”其实，从《少年维特之烦恼》这本书的内容中，我们可以很清楚地看到青年歌德钟爱夏绿蒂，在痛苦中萌念自杀的亲身经历。这本书的情节、思想早已酝酿在他的潜意识中了。他的同学自杀的情形和他自己的经验很相似，这个类似点就成了点燃一大堆火药的导火线，十分自然地把潜伏在他灵魂深处的思想、感情一齐引发出来了。

另一类是创造者在久思不解的困境中，思想一旦放松，大脑会在没有外界机遇触发的条件下突如其来地闪过原先没有想到的念头，一下子使问题得到澄清，出现令人狂喜的顿悟。诚如但丁所描述的：“只是

一阵闪光掠过我的心头，我心中的意志就在里面实现。”19 世纪俄国作家屠格涅夫曾经说到，他有一次为写好一篇作品里的晨景，陷入冥思苦想而一无所获。然而一天“我坐在房间里读书，忽然好像有什么东西推动了我，低声说：‘早晨的朴素的壮丽’。我几乎跳了起来——就是它，就是它，真正的美句哪！”另一个典型的例子就是瓦特发明分离凝结器的奇妙过程。瓦特从 20 岁起在英国格拉斯哥大学里干活，负责修理教学仪器。一天，格拉斯哥大学里的一台纽可门蒸汽机坏了，让瓦特修复。经过反复检查，瓦特发现这种纽可门蒸汽机有着严重的缺点，它的汽筒裸露在外面，四周的冷空气使它的温度逐渐下降，蒸汽放进去，没等汽筒热透，就有相当一部分变成水了，白白浪费掉大约四分之三的蒸汽。瓦特下决心要解决保持汽筒温度、提高热效率的问题。为了解决这个问题，瓦特整天思考着、痴想着，去图书馆查阅资料，同别人研究探讨，然而就是找不到好办法。一个夏日的早晨，天气十分晴朗，瓦特起床后，走到鸟语花香的格拉斯哥的校园里，在绿茵茵的草坪上散起步来。突然，好像电光一闪，头脑里冒出一个思想：如果在汽筒外边加上一个分离凝结器，使汽筒与凝结器分开，不就可以解决热量浪费的问题了吗？瓦特顿开茅塞，立刻跑回工作室，夜以继日地实验，终于成功地创造出了高效率的蒸汽机。

六、创造潜能的激发

这种灵感现象就是我们通常所讲的急中生智，它是人脑中平时未发挥作用的那部分潜在的智能在危急状态中的突然激发。曹植七步成诗，就是这种智力激发的典型。曹操逝世，曹丕继位，曹植不满，拒不奔丧。曹丕便派兵将他擒来，限他七步成诗。急难中，曹植百感交集，结果应声而成千古绝唱：“煮豆燃豆萁，豆在釜中泣，本是同根生，相煎何太急！”

由于年代久远，上面这件逸事毕竟带有很大的传奇色彩，让我们还是举一件现实生活中的真人真事吧。现在风靡世界的“背越式”跳高技术首创者、美国运动员理查德·福斯伯，11 岁那年在上小学体育课时，一次老师点名叫他跳高。当时福斯伯思想正在开小差，在慌乱中匆匆奔向横杆，结果却是面向老师、背对横杆，并在一急之下，把老师教的姿势都忘了。于是他急中生智，索性顺势就地腾起，奇迹般地跃过了一米一五的横杆，倒在沙坑里，引得同学们哄堂大笑。他的体育老师慧眼识

才，及时帮助他完善这种独特的跳法。经多年训练，福斯伯终于在1968年墨西哥奥运会上用"背越式"征服了二米二四的高度，打破了当时的奥运会纪录。

这些案例说明，在人脑的潜在世界中，不仅储藏着大量的知识、信息，而且积蓄着惊人的思维智能。这种潜能是一种未得到利用的能力，因而它和潜知一样一旦需要就能直接置于意识机构的控制下，从而激发灵感思维活动。

现代脑科学的研究成果表明，人脑平均容量虽仅有1400毫升，但却包含有一千亿个神经元，与银河系中的星星数大致相等。每个神经元又有许多接触联结，人脑中总共有近十亿兆的突触。有人作过比较，仅人脑的网络系统就比北美洲的全部电话、电报通讯网络还要复杂。然而，其中相当大的一部分潜力却未被利用。有的科学家甚至认为未被利用的部分竟多达90%。在平时，人的脑力和体力的发挥，也是不饱和的。但是人一旦遇到非常情况，特别是遇到危及生命的紧急情况，人脑的新皮质部位、边缘皮质部位、脑干部位便一齐动员起来，在激素的作用下，将人的各种潜力，包括体力，一齐激发出来，从而创造出意想不到的奇迹。

李广射虎是体力激发的典型。据《汉书·李广传》记载，汉朝大将李广一次外出打猎，误认草中之石为虎，惊慌之中拉弓射箭，全箭深深没入石内。等他认出那是一块石头后，无论怎样用力拉弓，再也不能把箭射入石头中去了。

纪晓岚急中改诗是智力激发的典型。纪晓岚是清朝的才子。一次他为乾隆皇帝扇上题诗，漏了一个字。乾隆在旁边"哼"了一声，纪晓岚急忙趋前细看，发现出了差错，顿时吓出一身冷汗。紧急关头，纪晓岚突然灵机一动，为原诗加上几个句读，戏剧性地创造了一首新词，方才化险为夷。这种情形在实际生活中也不是罕见的。例如运动员在参加比赛时往往能达到从未达到过的最佳竞技状态，儿童在游戏中能显出异乎寻常的聪明能干，棋手在残局中往往能出奇制胜，反败为胜。

这种急中生智的灵感，实际上是人脑中未发挥作用的智能在特殊境遇中的调动。这种调动的直接原因，是脑垂体分泌的化学激素，但脑垂体分泌激素活动又是中枢神经系统通过下丘脑来调节的。综合的神经——体液调节活动，正表明潜能的激发同样是受理性意识控制的。

七、潜逻辑——生理结构的通导

与可以在一定条件下直接转化为自觉的思维意识活动的潜知和潜能相比，人脑潜在世界中神经元网络系统的逻辑—生理结构则是属于更深层次的东西。这种神经元网络系统的逻辑——生理结构引起的下意识的信息处理活动，是创造性灵感认识方式中最使人感到神奇惊讶的一种。一旦出现这种情形，作者艺术家笔下的艺术形象仿佛受到了另一种力量的支配，会摆脱大脑意识机构的随意控制而自己行动，"许多场面会自动产生"，用不着"事先准备和揣摩"，"似乎真好像有一种神秘的力量在移动着笔"。这时，作家艺术家就会意不由己、情难自禁地跟着自己创造的艺术形象走，惊讶地看着他们自己在活动，在按照自己的性格说自己的话，走自己的道路，决定自己的命运。而这些话、这条道路、这种命运往往突破了作家原来的有意安排，甚至完全出乎意料，然而事实却证明它非常符合生活的客观逻辑，具有很大的创造性、真实性。

法捷耶夫在谈《毁灭》时说："按照我最初的构思，美谛克的结局本应当是自杀，但后来他办不到这件事，却落一个不是自杀而是叛变的下场。美迭里扎最初本是小说中的次要又次要的角色，但在写作过程中忽然明确起来：他在小说的发展中应占很重要的地位。当有了这种情形，在你自己没有懂得'这是主人公改正了我'之前，起先你会觉得奇怪，甚至想抵抗它。"阿．托尔斯泰在谈自己的创作体会时也写道："这些人物开始成为活生生的人。他们过着独立的生活，甚至还常常牵着创作者本人——作家走。'真见鬼，本来按提纲应该这样，可是结果成了什么样子。'这恰恰很好，说明艺术作品成了真正的艺术作品了，它有血有肉，充满了生命力，这是一个十分有趣的现象。我在写作最紧张的时候，自己也不知道人物五分钟之后会讲些什么，我怀着惊讶的心情注视着他们。"他还以福楼拜的写作为例，说他写《包法利夫人》时，自己还不知道小说里将发生什么，他自己也在猜度这个女人会不会回头。

那么，在非自觉的迷狂状态中推动创作的异己力量到底是什么呢？是天上的神性？是在潜意识中潜伏的兽性？还是理性，是人类自己的力量呢？如果说是理性、是人类自己的力量，那作家艺术家为什么又意识不到呢？并且它与生活的客观逻辑为什么又是如此一致呢？现代科学的发展已为我们回答这些难题准备了材料。

我们知道，人类自觉意识是人脑以革命的能动的方式对客观存在的反映，用现代信息论的术语讲，是人脑以自觉的形式进行的信息加工处理过程。在人类能动的认识反映活动中，客观信息转化为主观意识，它的存在形态和物质载体都要变。信息确实不是物质，不是能量，但它离开了物质载体，离开了能量动力，就无法输进、输出、处理、存储。在客观世界，信息寓于万事万物相互联系中，借助光、电、声、磁等载体传送。进人主观世界后，它在感官中必须由物理能转化为生物电能，才能输入大脑皮层。在大脑皮层中，它又以电—化学形式寓于两种观念形态之中。一种是由感觉、知觉、表象组成的第一信号系统，这种观念形态保持了客观事物的直观形象性，是一种直接反映。另一种是由言语、文字组成的第二信号系统，是一种间接反映。事物之间的联系具有层次等级性。一些最基本最普遍的联系具有最大的信息量。它们作用于人的神经系统，就会使神经元之间新的突触联系生成，就会使某些部位的神经元经常分泌化学传递物质，这样就使突触的导纳上升，形成特别敏感的神经通路。这些特殊的神经通路，是人的历史的实践活动，亿万次地使人的意识去重复各种不同的逻辑的格的结果，因而形成一种特殊的逻辑—生理结构，成为客观信息的又一种特殊的生理载体。

神经元网络系统的逻辑—生理结构由于成为一种定型的生理功能、固定的反应本能、习以为常自动化的生活习性，因而不能被自觉意识到，不受人脑中意识机构的左右，不能再直接转化为意识功能。然而，不能意识到并不等于不存在。恰恰相反，它不仅存在着，而且当作家笔下的艺术形象的组合结构与它发生共鸣时，当作家在情感激荡下出现物我不分的创作幻觉时，它就能以非自觉的本能的方式暗中规范着人们的思维、情感活动，内导着新的信息处理过程，纠正着作家错误的构思设计，从而使作家感到一种意不由己、情难自禁、笔被外力推动的非自觉迷狂状态。由此可见，作家艺术家在创作过程中遇到的人物形象的自己活动，其推动力还是理性的，还在作家自己大脑中。这种看似非自觉的本能活动，它和自觉的逻辑思维和情感活动在总的方向上是一致的，在对客观信息的处理上是同步的。正是在这个意义上，马克思要说，密尔顿出于同春蚕吐丝一样的必要而创作《失乐园》，那是他的天性的能动表现。

八、梦境中的惊喜收获

诗人戴望舒曾写过一首美妙的哲理诗《寻梦者》：

梦会开出花来的，

梦会开出娇妍的花来的：

· 去求无价的珍宝吧。

我国文学史上就有这样几段关于梦的自述。谢氏家录云："康乐每对惠莲，辄得佳语。后在永嘉西堂，思诗竟日不就，寤寐间，忽见惠莲，即成'池塘生春草'。故尝云：'此语有神助，非我语也'。"刘后村在《沁园春》词序中说："癸卯佛生之翼日，梦中有作。既醒，但易数字。"周美成说自己的《瑞鹤仙》是"梦中作此词，既觉而不知所谓。"苏东坡也补记道："仆曾梦见一人云仆子美，谓仆：世多误会予诗《八阵图》云：'江流石不转，遗恨失吞吴。'世人皆意谓先主武侯欲与关羽复仇，故恨不能灭吴。非也！我意本谓吴、蜀唇齿之国，不当相图。晋之所以能取蜀者，以蜀有吞吴之意，此为恨耳。此理甚近，然子美死近四百年，犹不忘诗，区区自明其意者，此真书生习气也。"

科技史上也记载了不少梦幻中的灵感思维。匈牙利生物化学家、诺贝尔奖金获得者赛恩体—吉奥尔伊说："在我的床上，当上午三点到四点之间睡眠醒来时，脑子作了大量的无意识工作，而我们的好多重大问题就是这样解决的。"笛卡尔在1619年的一天夜里三个不连贯的梦境中构想出了关于方法论、数学和物理学方面的一些基本概念。凯库勒在梦中显现了苯分子结构的蛇形象征。瓦纳在梦中建立了他的配位化学的基础。剑桥大学胡钦逊教授作了各学科有创造性思想的科学家工作习惯的调查，发现有70%的科学家回答说从梦中得到帮助。幻梦的作用是如此奇妙，难怪科学家们要风趣地说："先生们，让我们带着要解决的问题去睡大觉吧！"为此，英国的杜克大学，还专门设了一个研究班，在该研究班的教学大纲上，明确指出要"帮助听课者学会有效地利用梦境。"

怎样认识这种奇妙的梦中灵感思维呢？巴甫洛夫指出：梦"是第一信号及其形象性、具体性的兴奋，也是情绪的兴奋。这时候，作为大脑最后反应部分的第二信号器官首先由于刚刚开始的催眠状态而关闭，大脑的这一部分一般总是在清醒的状态下工作的，并且调节，同时在某种程度上抑制第一信号以及情绪行动。"这就是说，做梦的时候我们不

象清醒状态那样按通常的逻辑程序思想。但正是这一差异却为我们提供了思想自由驰骋的机会。在梦中，储存在大脑中的各种信息，不受自觉意识的制约，自由地组合成各种形象。这里面也许 99%是荒唐的，但也可能有 1%是打破常规的逻辑程序、带独创性的新的形象和信息组合，给人以有益的创造性的启示。对此，弗洛伊德在他 1900 年发表的轰动欧洲心理学界的《梦的释义》中正确指出："由于摆脱了思想范畴的障碍，它就更为柔顺，灵活，善于变化，它对于柔情的细微差别和热烈的感情有极为敏锐的感应，而且迅速把我们内心的生活塑造为外界的形象。梦里的想象是缺乏概念的语言的，它要说的话必须用形象表达出来。"

幻梦中出现的自由的无意想象是不是毫不受理性制约的呢？恰恰相反。它所以能带来创造性灵感正是与创造者"有准备的理性头脑"巧妙结合的产物。这种"有准备的理性的头脑"，对幻梦的作用突出地表现在四个方面：

第一，"日有所思"，才能"夜有所梦"，白天思考所造成的优势兴奋中心或强或弱地制约着晚上睡梦的内容。心理学测验材料表明，人的梦八九成都出现在眼动睡眠阶段，此阶段的脑电波与清醒状态的脑电波相似。心理学家猜测此阶段实际上是对平时大脑接受的信息进行回顾、整理、选择、淘汰的过程，它甚至可能招回人在意识中已经遗忘的东西。此外，20 世纪中期，人类学家在研究马来西亚丛林中的一个土著部族时发现，由于长期受有意图做梦的思想训练，这个部族里的人大都能以意志支配梦境，要想梦见什么就能梦见什么。

第二，人在梦幻时受潜意识支配，而潜意识中的潜知、潜能和潜在的逻辑—生理结构如前面所论述的积淀着大量客观信息，具有理性因素。正因为如此，"富贵公子，虽醉梦中不能作寒酸求乞语；疾痛患难之人，虽置之丝竹华宴之场，不能易其呻吟而作欢笑。"苏联著名芭蕾舞演员乌兰诺娃说："如今，我还常在梦境中跳新的舞蹈，排练新的节目，这对一生从事芭蕾舞的演员来说，是很自然的。"精神病史中还有这样一个典型的例子：有个不识字的年轻女仆，一天患了急性疟疾，在说呓语时她反复地讲些拉丁语的、希腊语的和欧洲语的各种句子，同时在讲这些句子时还带有相应的情感，声调慷慨激昂。周围的人由于无知而认为这个姑娘被魔鬼迷住了。后来调查发现这个姑娘曾被一位精通希腊语、拉丁语和欧洲语的老牧师教养过。这位老牧师在读自己所喜爱的

书时，习惯于顺着通往厨房的走廊慢慢地走动。而这个姑娘大部分时间是在这个厨房里度过的。她虽不理解，却无意记住了她不熟悉的外语句子。对神经系统相应部位的病痛刺激促成了病人无意存储信息的再现，而这些信息的存在连她本人还不知道呢。

第三，由一般梦境过渡到“神志清晰的梦”，人的自觉意志就开始起作用。1978 年，国外一些心理学家在睡眠实验室中对“神志清晰的梦”进行脑电波研究，发现由荒诞离奇的梦转入“神志清晰的梦”时，眼快动睡眠的低电压不同步快波之中，增加了觉醒状态时才有的 α 波，这就证实到这一阶段睡梦中开始有某种隐约的判断力在起作用。一些被试者也反映在这一阶段他们已开始模糊意识到自己不是在现实生活中，而是在做梦。

第四，梦中爆发的思想火花，总要经过醒后意识活动的润饰补充，才能最后完善定型。如德国化学家凯库勒梦见了咬着尾巴的蛇，从而发现了苯环结构式。开始，灵感给他的“雏形”仅仅是个封闭的简单的六角形，以后经过反复修正补充才形成了较为完整的有机化合物苯分子 C_6H_6 的环状结构。

九、直觉顿悟的类推机制

从上述各类灵感思维的典型案例中，我们可以发现它们都具有令人迷惑不解的破题的直接性。灵感思维这种破题的直接性，是由激发信息闪跃的直接性、直觉判别的直接性、推导过程的直接性共同造成的。它们的综合，就构成灵感思维奇特的直觉顿悟活动。

直觉一词，从语义学角度看，有两种含义：其一为直观感觉，中文常译为“直观”，又叫感性直观或感性直觉；其二为人的思维直接把握事物本质的一种内在直观认识，这种内在直观一般译为“直觉”，又叫理性直观或理智直觉。中文用“直观”与“直觉”两个词把英文同一词（intuition）中的两层意思区分开来，是十分贴切的。

“直观”仅是一种感性的观照和感觉，“直觉”则不仅包含直接的感受，而且包含理智之光对事物本质的觉察。这种综合的认识能力相当于黑格尔美学中的“敏感”。黑格尔在他的《美学》中指出，审美时“对象一般呈现于‘敏感’。在自然界，我们要借一种对自然形象的充满敏感的观照来维持真正的审美态度。”为什么会这样呢？因为敏感是一种介乎感觉与思考之间，并兼两者特长而有之的特殊的审美认识能力。他

说:“敏感这个词是很奇妙的,它用作两种相反的意义。第一,它指直接感觉的器官;第二,它也指意义、思想、事物的普遍性。所以‘敏感’一方面涉及存在的直接的外在的方面,另一方面也涉及存在的内在本质。充满敏感的观照并不能把这两个方面分别开来,而是把对立的方面包括在一个方面里,在感性直接观照里同时了解到本质和概念。但是因为这种观照统摄这两方面的性质于尚未分裂的统一体,所以它还不能使概念作为概念而呈现于意识,只能产生一种概念的朦胧预感。”这就是说,敏感的观照,即直觉,是感觉与思考、感性与理性、形象与概念熔于一炉的特殊产物。它往往借用大脑存贮的理性意象,运用类推判别方法,直接对相应的感觉印象作出理性识别。正因为如此,它就同时具有两种特殊功能:对现象的直接感受能力和对本质的直接领悟能力。心理学家认为,直觉过程一般具有下列特点:(1)它们的直接性;(2)没有推论;(3)不存在某种努力和困难,过程似乎是自己进行的;(4)过程伴随着对直觉结果的正确性的坚信感;(5)这一过程的理智性,它使直觉有别于冲动性行动;(6)直觉过程同解决新任务的联系,这使它有别于习惯和熟练;(7)快速性,在某些场合直觉过程进行的瞬间性。

具有超越穿透能力的直觉广泛表现于各种创造性领域。正如巴尔扎克所描述的:“在真正是思想家的诗人或作家身上出现的一种不可解释的、非常的、连科学也难以明辨的精神现象。这是一种透视力,它帮助他们在任何可能出现的情况下测知真相;或者说得更确切些,是一种难以明言的、将他们送到他们应去或想去的地方的力量。”果戈理在给斯密尔诺夫娜的信中写道:“我决不是根据什么推论或结论(思考?)来认识你的灵魂,因为上帝把听取灵魂的美丽的感觉放在我的灵魂里了,我的许多快乐和喜悦的源泉。”卢那察尔斯基也给予直觉的这种超越能力以很高的评价:“艺术家之所以可贵,正是由于他能提供新的东西,能运用其全部直觉,深入到通常统计学和逻辑学所难以深入的领域中去。”

灵感顿悟思维的直接性,还依赖于从已知到未知的推理过程的直接性。这就要借助类比推理特殊的推导机制。我们已在前面论述过,类比推理可以借助两个由诸元素构成的具体对象之间的某种同构关系,直接从一个对象的已知属性推导出另一个对象对应的未知属性。在这里,它只是涉及到两个同构事物组成元素以及它们所表征的基本关系之间并列的对应关系。与这种推理方式不同,归纳和演绎推理赖

以进行的个别与抽象一般的关系，则是有层次的蕴涵内包关系。正是这一区别，使类比推理可以直接从具体推到具体，而归纳和演绎推理则只能表现为从具体到抽象或从抽象到具体。

从灵感顿悟思维的一些典型实例看，已知的灵感激发信息所以能成功地直接类推到未知的创造性课题中去，正是因为两者之间有同构对应关系。例如发明家布伦特囿于常规，找不到在深水处架桥的方法。有一次他看到蜘蛛吊丝拉网，顿时有悟，发明了不需在深水处筑桥墩的吊桥。又如德国大数学家莱布尼茨研究乘法计算机的原理时，很长一段时间没有找到好的解决方法。这时他收到一位法国传教士从中国寄给他的两张“八卦图”：“伏羲六十四卦次序图”和“伏羲六十四卦方位图”。莱布尼茨从这两张“八卦图”中看到了从 0 到 63 完整的二进位数字，他由此受到启发，建立了二进位制数学。时过不久，莱布尼茨就研制出了当时最新型的乘法计算机。

这样，利用某种同构对应关系，表现形式不同的各个领域便直接沟通起来，而人们便可以由此及彼、触类旁通，互相启示，引发灵感。例如王羲之从鹅的动作中得到书法创作的灵感，怀素夜闻嘉陵江水声草书益佳，吴道子观斐旻舞剑后挥笔画出线条特别流畅的佛像图，唐代著名书法家李阳冰声称“于天地山川、日月星辰，云霞草木、文物衣冠，须眉口鼻、虫鱼禽兽、骨角齿牙皆有所得。”人类的创造活动往往正是在看似毫不相干的其他领域的激发信息启示下取得突破性的进展的。杨振宁指出：“所谓灵感，是一种顿悟，在顿悟的一刹那间，能够将两个或两个以上以前从不相关的观念串连在一起，借以解决一个搜索枯肠仍未解的难题，或缔造一个科学上的新发现。”钱学森也强调灵感思维中出现的“大跨度的跳跃”。这就点明了灵感突破的奥秘之所在。

此外，心理学、神经生理学提供的有关材料还表明，利用相似类推进行的信息转移，可以是在意识机构控制下进行的自觉的推导活动，也可以是非自觉的信息自动耦合活动。我们知道，人脑思维的信息处理，不像电子计算机那样按固定程序“对号入座”，而是利用电脉冲多路激发相同或相关的信息。有联系的记忆单元可能含有部分相同的脉冲频率，一个神经细胞兴奋后，可以迅速激发有共同脉冲频率的另一些记忆单元，引起一系列与之有关的记忆单元的活动，这样就能自动地进行信息递传、转移、联结、耦合，产生崭新的思想闪光，引起自发的解题顿悟。

灵感激发信息的闪现是突发的，理性直觉对触发信息的感受、判

别、领悟是直接的，从领悟了的激发信息到未知的创造性课题之间的信息转移又是没有形式逻辑的抽象中介环节而直接类推过渡的。这一切综合起来，就造成了灵感激发的顿悟状态，造成了灵感解题的飞跃形式——“一悟之后，万象冥合，呻吟咳唾，动触天真”。

十、灵感激发方法的自觉运用

1.“正”与“奇”的转化。《孙子兵法·势篇》指出：“凡战者，以正合，以奇胜。故善出奇者，无穷如天地，不竭如江河。”如果以常规思维为“正”，以反常思维为“奇”，那么要激发来去无影的灵感思维，正需要“正”与“奇”的相生相化，在循常思索的基础上反常得之。陶伯华、朱亚燕在《灵感学引论》一书中，运用现代认知心理学的研究成果，从“正”与“奇”相生相化的辩证关系上，探索了灵感思维的特殊的心理机制与独特的思维方法、信息处理方式。

现代认知心理学把思维过程看作是人脑的信息处理和加工过程。思维效率的高低往往决定于怎样利用专业知识和启发知识组织搜寻策略。思维解题的搜寻方法可分为强方法与弱方法两大类。强方法用形式逻辑方法搜寻与课题有密切关系的现成专业知识，适用于解决常规课题，这也就是“正”的方法。弱方法以尝试和易变为特征，常常搜寻或借用不相关的其它领域的知识，用启发式类比法来获得新答案，适用于解决反常课题，这也就是“奇”的方法。对于实践活动中提出的研究课题，人们一般习惯于首先利用以前的相关知识、常规思路，用“正”的强方法去解决。但是，当遇到用已有的科学原理、知识、观念不能解释的反常现象、反常课题时，循守常规的强方法就无能为力。这时，人们的思维就陷入困境。

然而正是要求解决反常课题的迫切愿望使大脑神经处于高度紧张之中，正是自觉的循轨思维造成了连续的优势兴奋中心区。然而人的大脑不能永远处在紧张和兴奋状态，长期思考一个问题没有结果后，就会像爱因斯坦那样无可奈何地去上床睡觉，或者像彭加勒、契诃夫那样暂时放下工作去旅游，去散步。长期紧张工作的优势兴奋中心区一旦被抑制，按照巴甫洛夫所揭示的高级神经活动的诱导规律，就会自发地引起该中心区外围皮层细胞的兴奋。这时，循轨思维思路外围的潜在观念、知识就有可能被激发出来，引起打破循轨思维的“智力叛逆”。同时，因为某些创造性课题的答案本不在传统思路范围内，这个越轨逆向

信息的闪现就有可能恰好把创造者的思想引向答案所在的正确方向。这时，就正好应了辛弃疾词所讲的"众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处。"长期在旧思路上徘徊的科学家，艺术家猛地回过头来，从"正"转向"奇"、转向"反"，他们通向新的目标的思路顿时被这片阑珊的"灯光"照亮了。于是，循轨思维的渐进过程突然中断了，久思不解的问题在闪电般产生的触发信息指引下迎刃而解了。苦尽甜来，此时此刻他们的智能，他们的狂喜感情就会像火山一样迸发出来。对此，彭加勒以其亲身体验深刻指出："还有一个关于这个无意识活动的条件的意见，只有在这一无意识活动以前，以及随它而来的是有意识的工作，这一活动才有可能实现，或者才有可能取得成效。……这些出其不意的灵感只是经过了一些日子仿佛纯粹是无效的有意识的努力之后才产生的。在做出这些努力的时候，你往往以为没有做出任何有益的事情，似乎觉得选择了完全错误的道路。其实正相反，这些努力并不像原来认为的那样是无益的，它们推动了无意识的机器。没有它们，机器不会开动，也不会产生出任何东西来。"创造性灵感，正是智慧在摆脱"正"的常规的形式逻辑思维方式的束缚后，向"奇"的反方向的冒险的突然一跃，它是在跳跃性的认识突变方式中实现的，它正是"正"与"奇"的不竭如江河般的相生相化。

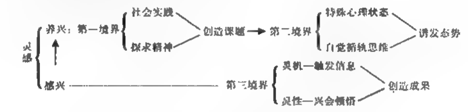


图 7.1　灵感激发的贯通环节与思维境界

2."显"与"潜"的贯通。刘奎林教授在《灵感——创新的非逻辑思维艺术》一书中展开论述了显意识与潜意识相互作用的理论。其主要内容是：显意识、潜意识都是主体对客体的反映，是人脑这块特殊复杂物质的机能；显意识、潜意识是人脑对客观世界反映的不同层次；显意识和潜意识是相互作用的。灵感思维作为人类的一种基本思维形式，同抽象思维，形象思维一样，都属于人脑这块特殊物质的高级反映形式。灵感思维的发生也有一个过程，只不过不在意识（显意识）范围之内，而在显意识范围之外，在潜意识。潜意识蕴育灵感时，除靠潜意识推论，还常有显意识功能通融合作，当蕴育成熟，即突然沟通，涌现于显

意识，成为灵感思维。尽管灵感的蕴育在潜意识，发生过程不能被意识到。但人们可以运用显意迅去调动潜意识，促使灵感的发生。总结人们的实践经验，诱发灵感的机制，大体可由五道程序组成一个序列链，并以反馈为纽带，循环升华，实现诱发灵感的目标。诱发灵感的机制序列链是：境域——启迪——跃迁——顿悟——验证。刘奎林还具体论述了诱发灵感的 7 种方法：追捕热线法、暗示右脑法、寻求诱因法、搁置问题法、西托梦境法、养气虚静法、追踪记录法。

以西托梦境法的应用为例，科学家在心理实验中发现，一个人身心进人似睡似醒状态时，脑电波变得与之同步了，这时脑电图显示出一系列长长的西托波，脑电波每秒种振动次数为 4—8 次，即脑电波的频率为 4—8 周，科学家称之为"西托"。这时，人在昏沉中带着清醒，清醒中夹杂着昏沉，既非完全清醒，又不是全然进人梦乡。一些意象会呈现在人的心目中。此时，也正是显意识与潜意识交融相关信息，其中，潜意识则更为活跃。进人西托状态的创造者会迸发出灵感的火花。

3. "张"与"弛"的交替。我们在前面分析灵感的激发机制时已指出，灵感不能离开长期积累和艰苦思考这个前提，但灵感过程并不因此就简单等同于长期积累和艰苦思考的过程。恰恰相反，由于大脑皮层有特殊的心理活动规律，反常信息的捕捉和诱发往往发生在长期的、紧张的思维之后的暂时松弛状态。古人说得好："张而不弛，文武弗能也。弛而不张，文武弗为也。一张一弛，文武之道也。"要有意识地诱发灵感，就要善于运用这个"一张一弛"科学用脑的辩证法。至于在实施的具体方式上，则可以灵活多样，例如，德国生理学家黑尔姆霍兹说，他的一些巧妙设想，不是出现在精神疲惫或伏案工作的时候，而常常是在一夜酣睡之后的早上，或是当天气晴朗缓步攀登树木葱茏的小山时。科学家司各特说，我的一生证明，睡醒和起床之间的半小时非常有助于发挥我创造性的任何工作，期待的想法，总是在我一睁眼的时候大量涌现。人浴，散步，旅行，都是最容易使人放松身心的活动，因而也最容易成为诱发灵感的边界条件。

第八章　天才思维的怪异

一、天才思维的评判标准

思维总是主体的思维，无论是形象思维还是抽象思维、诡辩思维还是辩证思维、保守思维还是创新思维、自觉反常思维还是灵感顿悟思维，都不过是主体思维的一种形态或方式。人类主体可粗分为个体与群体（社会是最大的群体），人的主体思维也可相应分为个体思维与社会群体思维。从个体的才智发挥来看，令人神往的天才思维可以说是个体思维的最高表现，是人类智慧思维开出的灿烂之花。

中国古代早就有“天”“地”“人”三才之说。如果说“天才”是天生之才、天神之才、宇宙中的最高智慧，那么“地才”则是最基础的才智，相当于我们所说的生物智能。“人才”在天才、地才之间，并可贯通天地之才。天才自然要比人才、鬼才、物才高得多，一个人如果被尊奉为天才，那就是社会群体对他的个人智慧的最高评价。

天才思维是天才者的思维，而不是一般的人才者的思维，更不是生存于大地上的那些动物们的思维。因此天才思维的评判标准也就是天才的评判标准，要研究天才思维首先要研究什么样的人才能被称为天才，天才的社会评判标准是什么？

不同的时代、不同的阶级、不同的专业都有关于天才的不同评判标准。德国古典哲学的创始人康德就在《判断力批判》一书中专门论述过天才的三个评判标准：

> 天才（一）……对于它产生出的东西不提供任何特定的法规，它不是一种能够按照任何法规来学习的才能；因而独创性必须是它的第一特性。（二）……天才的诸作品必须同时是典范，……它自身不是由模仿产生，而它对于别人却须能成为评判或法则的准绳。（三）……它是一个作品的创作者，这作品有赖于作者的天才，作者自己并不知晓诸观念是怎样在他内心里成立的，也不受他自己的控制，以便可以由他随意或按照规划想出来，并且在规范形式里传达给别人，使他们能够创造出同样的作品来。

康德对天才三大基本特征的概括曾受到较为普遍的认同，如果加以批判地改造，我们可以从中引出天才思维的几个主要的评判标准：

第一，天才思维是一种创新思维。天才的第一特性是独创性，因而没有创新活动、创新成果，就没有天才思维。康德强调独创性是构成天才的本质部分，它与模仿是完全对立的。

文学大师歌德也认为，天才的标志是创造性。一个人是否具有天才的创造力，“不能只凭他的作品或事业的数量”来衡量，而是要看它是否产生持久的影响。他批评有些诗人，诗集一卷接着一卷地出版，但这些诗，既无生命，又无持久性，因此他认为，实际上，“这种人应该被看作最无创造力的”。相反，如著名小说《威克菲尔德的牧师》的作者、英国的奥利弗·哥尔德斯密斯，他写的诗，主要只有《荒村》，“数量上不值得一提”，但歌德认为，“他是最富于创造力的，正是因为他的少量诗有内在的生命，而且还会持久。”由此可见，有无创造性是天才思维的首要评判标准，天才思维属于我们前面论述过的创新思维的大范围。

第二，天才思维是一种典范思维。天才思维不是一种一般性的、常规性的创新思维，而是一种突破性的、超常性的创新思维。歌德认为创造力有来自于上界的和来自于尘世的两种。前者如每种最高级的创造、每种最重要的发明或每种产生重大影响的伟大思想，天才就是“成就见得上帝和大自然的伟大事业的那种创造力”。近人陈寅恪说得更明白，天才式的大师巨子，不仅在能承续先哲将坠之业，为其托命之人，而尤在能开拓学术之枢机，补前修之未逮。故其著作可以转移一时之风气，而示来者以轨则。这种创制轨则、法则、经典的创新思维，就是天才人物独具的更高级的典范思维、范式思维。

第三，天才思维往往表现为非自觉的灵感思维。天才创造新规范、新轨则、新经典的思维过程往往是突如其来的、难以有意规划的。康德在解释天才本人“并不知晓诸观念怎样在他内心成立”这种非自觉性时举例说，不论是荷马还是德国洛可可时期的大诗人克里斯托夫·维兰德这样的天才，他们连自己也说不出“他们的幻想丰富而同时思想富饶的观念是怎样从他们的头脑里生出来并且集合到一起的，因为他们自己也不知道，因而也不能教给别人。”歌德也认为那种导致最重要的发明或产生重大影响的伟大思想的最高级的创造，“都不是人力所能达到的，都是超越一切尘世力量之上的。人应该把它看作来自上界……看作纯是上帝的婴儿……”我们在第七篇中已展开论述了灵感思维超常

规的突破机制，康德、歌德的这种神秘主义观点显然是不可取的。

第四，天才思维常常被视为一种惊世骇俗的怪异思维。天才思维创制的新规范、新轨则，与传统的旧规范、旧轨则，一开始就处于尖锐的对立状态。受到社会习惯支持的“常识”、“常规”往往以一种很强的无形力量摧残天才的“智力叛逆”，压制创新意识，将具有革命性、突破性的思维成果扣上“异端”的帽子而查禁。而天才思维具有思维内容处理上的反常性、个体心理的特异性、思维认识成果的突破性、社会影响的震撼性，这些怪异的思维特性是人类智慧在探求真理、谋求发展之路上放出的夺目异彩，而它惊世骇俗、不同凡响的风貌，又一时难为常人接受。特别是在科技革命、社会变革、时代转型时期，这种情形表现得尤为突出。对此，密勒抨击道，一个社会中，怪异的数量一般总是和那个社会所含的天才异禀、精神力量和道德勇气的数量成正比。今天敢于独立怪僻的人如此之少，这正是这个时代主要危险的标志。

第五，天才思维有时显现为个体病态思维。美国现代著名作家爱伦坡在给友人的一封信中写道：“人们经常把我看做疯子，这我不在乎。然而有一个疑问却久久盘桓于我心底，这就是：癫狂到底是不是人类智慧的最高显现呢？”大量案例显示，一些杰出的天才人物往往患有精神疾病、出现变态心理、遭遇悲剧命运。英国《精神病理学》杂志发表的著名心理学家波斯特博士的研究成果表明，政治家中有 17％的人患有精神病，科学家中有 18％，思想家中有 26％，作曲家中有 31％，画家中有 37％，小说家中有 46％。据此有人提出“天才就是疯子”的普遍命题。这显然是片面的。如何看待天才思维与智慧思维、病态思维的关系，这是人们关注的一个热点与难点问题，也是本篇想重点探索的问题。

二、天才思维的种种表现

变态的艺术天才思维，可以凡.高为典型案例。凡·高生于尼德兰的津德尔特，16 岁起进古皮尔画廊当一名店员，之后在古皮尔的海牙、伦敦分店、巴黎总店和多德雷赫特等处工作。他还曾做过传教士，由于同情和支持穷苦矿工而被教会解职，陷入生活困顿。生活的贫穷和信念的破灭，使他心灰意懒，并诱发了越来越严重的精神病。凡·高有一次在给他姐妹的一封信中曾这样写到他的疾病：“我无法确切描述我的情况：我时时都明显地毫无缘由地发作恐怖的焦虑感，不然头脑里就觉得空虚和疲劳……而且常常陷入忧郁和自责之中……但我并不因为这

自责和所有其它可能由微生物造成的神志不清而觉得害羞……每天我都服用无与伦比的狄更斯用过的防止自杀的药物，那是由一杯酒、一片面包加乳酪和一管烟草组成的。”凡·高就是这样，以一种焦虑变态的心理，进行他的艺术创作。艺术史家公认，从 1888 年 2 月离开巴黎来到阿尔勒的时候起，开始了文森特·凡·高 12 个月的伟大创作时期。正是在这个时候，他画出了《吸烟斗的人》，一幅被认为是他“最辉煌的杰作之一”的画，另外如著名的《向日葵》和《罗纳河的星月之夜》、《夜晚的咖啡店的露天街座》、《麦田上空的乌鸦》以及最后的一幅《暴风雨的天空和麦田》等作品，都是他在患病和住院期间创作出来的。从他创作的作品中，也可以看出他患有精神病的特点。例如凡.高不同时期所作的自画像，就显示他由精神病所引起的风格上的重大改变，显示这位伟大艺术家走向疯狂时的竭力挣扎。又如他的《鸢尾花》，专家认为，线条的交错就表现了他因疾病而产生的内心的烦躁；他的《橄榄树》，那弯曲的线条造成橄榄树正在进行斗争的感觉；而《阿尔卑斯山麓》则更强烈地表现了画家心灵的痛苦。特别是从 1889 年 6 月画的《星夜》来看，意大利艺术史家利奥奈洛·文杜里分析说：凡·高作为一个精神病人，“他所看见的夜空就是一个奇特的月亮、星星和幻想的彗星的景象；它所给人的感觉就是，陷入一片黄色和蓝色的漩涡之中的天空，仿佛已经变成一束反复游荡的光线的一种扩散，使得面对自然的奥秘而不禁战战兢兢的芸芸众生，顿时生起一种绝望的恐怖。”

超常的科学天才思维，可以牛顿为典型案例。牛顿的科学天才与超常勤奋是举世公认的。曾为他做过 5 年抄写员的汉弗莱·牛顿回忆说，导师很少在两三点钟以前睡觉，有时一直要到五六点钟，才在床上躺四五个小时。他甚至“常常六个星期，不分昼夜，都一直留在实验室里……”在工作中他经常忘记了吃东西。汉弗莱到他房里，发现他的食物丝毫未动，提醒他后，他才记起吃饭的事，且总是反问：“没吃吗?”然后到桌子前站着吃一二口。他有时邀请人来喝杯酒，可客人来了之后，他又会完全忘掉有客人在等着他。牛顿说他不能制止自己思考，他一直在不停地思考着。一位熟悉他的人回忆说：“他有时候一连十几分钟不说一句话，沉思默想，看上去好像是在做祷告一样……”他极少与人接触，更少与人结伴和交流。他会敏锐地回答别人的问题，但极少向别人提一个问题。差不多有 20 年，他没有写过一封私人信件。汉弗莱说，在他与牛顿相处的 5 年里，他只听到他笑过一次。正是过度的事业

追求与心理压力，使牛顿的躁狂抑郁症越来越严重。

疯狂的哲学天才思维，可以尼采为典型案例。在现代最具影响力的哲学家之中，弗雷德里希·尼采是一位长期被囚禁在病室里的精神病患者。尼采的父亲年轻时有一次曾从台阶上掉下来，受了伤，造成脑软化症，结果在36岁时就死于脑瘤。尼采一直生活在父亲死亡的阴影下，最早大概是1871年初，尼采感到自己头痛得很厉害，同时还患有眼疾，只有服用强烈安眠药才能入睡。几年后，他的健康就每况愈下，偏头痛不断地折磨着他，常常使他呕吐不止。这位“超人”的疾病发作起来，就会暴怒不已，一次甚至扼住妹妹的喉管，差点把她掐死。然而令人惊异的是，正是尼采1889年1月完全失去精神控制摔倒在都灵市大街上之前到疯癫的这段时间，是这位哲学家最光辉的时期。仅在这1888年的一年里，他的著作就那么的丰富多彩：他发表了《瓦格纳事件》，完成了《酒神颂》，又撰写了他的哲学思想概要《偶像的黄昏》、《反基督的人》、《看哪这人！》和《尼采驳瓦格纳》。这种奇特的创造力迸发的精神现象，引来了许多研究者。丹麦的格奥尔格·布兰兑斯是最早认识到尼采的天才的文学批评家，他认为“作为癫疾和经常复发的病痛的受害者，他是一个颓废物；但同时，作为一个内心深处的自我从未受到疾病损害，在病痛发作期反而力量倍增，生活充实的人，他又是一个颓废物的对立者，一个不断将自己的生活形式提升到新的高度的存在物。”布兰兑斯的分析也可以从尼采本人的自我体验中得到印证。在一封信中，尼采曾谈到，他虽然“是个头痛病患者，半个疯人，被长期的孤独生活弄昏了头”，但是他“没有因此而丧失理智”，而且“达到了，如我所说，可以理解的对事物状况的审视。”他的自传《看哪这人！》的前三章的标题就是“我智慧”、“我为什么这么聪明”和“我为什么写出了这样的好书”。

如果我们把审视的目光放得更远些，从疯人尼采追溯到叔本华、克尔凯戈尔、帕斯卡尔，我们就可以从这些疯狂的哲学家身上看到病态社会、病态时代、病态心理、病态思维与病态哲学的内在对应关系。

三、令人神往的“英俊天才”

天才人物奇言特行、功高于世，然而令人惊讶的是天才思维的萌发与爆发却往往在天才人物少年、青年时期。这一奇特现象也引来了毛泽东的关注目光。

1958年，毛泽东在读《初唐四杰集》时对"英俊天才"王勃的生平业绩引起了浓厚的研究兴趣，并写下了一条长达1000多字的考证批注。传言王勃在少年之时就挥写了流传千古的《滕王阁序》，吟唱了"海内存知已，天涯若比邻"的著名诗句。《新唐书》第210卷的《王勃传》记载："勃属文初不精思，先磨墨数升，则酣饮，引被覆面卧。及寤，援笔成篇，不易一字。时人谓勃为腹稿。"毛泽东读到这里，用红铅笔画下着重线。他赞扬说："这个人高才博学，为文光昌流丽，反映当时封建盛时的社会动态，很可以读。这个人一生倒霉，到处受惩，在虢州几乎死掉一条命。所以他的为文，光昌流丽之外，还有牢骚满腹一方。……为文尚骈，但是唐初王勃等人独创的新骈、活骈，同六朝的旧骈、死骈，相差十万八千里。他是七世纪的人物，千余年来，多数文人都是拥护初唐四杰的，反对的只有少数。……以一个二十八岁的人，写了十六卷诗文作品，与王弼的哲学(主观唯心主义)，贾谊的历史学和政治学，可以媲美。都是少年英发，贾谊死时三十几，王弼死时二十四。还有李贺死时二十七，夏完淳死时十七，都是英俊天才，惜乎死得太早了。"

这类早慧早熟的"英俊天才"，中国有，外国也有。"音乐王子"莫扎特3岁即能辨认拨弦琴键上奏出的和弦，4岁能弹短小乐曲，5岁就会作曲，把曲谱信笔涂写到纸上。不到6岁，他父亲把他和与他同样富有音乐才华的姐姐带往慕尼黑，在巴伐利亚宫廷演奏；数月后，又去维也纳，在奥地利帝国的皇宫以及贵族宅邸献演。门德尔松在童年即作有大量乐曲，包括5部歌剧、11部弦乐与交响曲、协奏曲、奏鸣曲和赋格曲。现代小提琴大师、美国的耶胡迪·梅纽因4岁开始学琴，7岁公开演奏门德尔松的协奏曲，引起轰动，十多岁广泛巡回演出，以其娴熟的技巧获得赞赏。歌德7岁就会讲6种语言。"数学王子"高斯3岁的时候，他就从长辈那里学会了字母的发音，并且自己学会了读书、计算。有一天，小高斯的父亲正在费力地计算他的工人一周的工钱，他不知道他3岁的儿子也在专心地跟着他计算。当父亲快要结束他那长长的计算时，听到儿子尖声地说："爸爸，算错了，应该是……"父亲十分吃惊，决定重新演算一遍，果然，小高斯说的数是正确的。

我国的王纯炎统计了世界上40个国家的440名音乐家，发现平均成名年龄为23.2岁，理想年龄为23.6岁到38.1岁。罗斯门对701名发明家进行研究，发现有61%的人在25岁以前就已经有了第一个发明，在40岁以后开始有发明的仅占3.6%，这些发明家首次发现的平

均年龄为21.3岁。《纽约时报》报道，美国利佛莫尔国家武器实验室物理研究室"0"组，被誉为是"最古怪、最聪明"的小组。全组有50多个科学家从事天文物理学、超级计算机、宇宙飞船以及核武器等尖端技术的研究，可是，他们年龄最大的才34岁，平均年龄只有20多岁，大部分人未婚，谁也没有见过核爆炸，有些人还在研究院攻读博士学位。而一度震动世界、投资1100亿日元的日本第五代计算机(KIPS)十年发展计划的执行者，是40位30岁以下的计算机专家，带头人是年轻的通产省信息技术研究所富知处长。

科学上最高荣誉诺贝尔奖金的获得者的年龄分布也说明了这一点。如果把35岁以下的称青年科学家，那么1901年到1979年，在获得诺贝尔奖金的青年科学家中，物理学家占54.1%，化学家占34.9%，生理和医学家占26.2%，三项总计为39%。这三项诺贝尔奖金获得者的平均年龄为：

年代	1901～1920	1921～1940	1941～1960	1961～1979
平均年龄	38.4	38.6	38.9	39.3

为什么会出现这种情况呢？毛泽东认为："青年人比老年人强，贫人、贱人、被人们看不起的人，地位低的人，大部分发明创造，占百分之七十以上，都是他们干的。百分之三十的中老年而有干劲的，也有发明创造。这种三七开的比例，为什么如此，值得大家深深地想一想。结论就是因为他们贫贱低微，生力旺盛，迷信较少，顾虑少，天不怕、地不怕，敢想敢说敢干。如果党再对他们加以鼓励，不怕失败，不泼冷水，承认世界主要是他们的，那就会有很多的发明创造。"古往今来的创新实践表明，青年人由于处在创造心理的大觉醒时期，受传统的习惯势力束缚较少，体力、智力、精力又最旺盛，因而更容易出创新成果。研究证明，一般来说，知觉的最佳年龄是10至17岁；记忆和反映速度的最佳年龄是18至29岁；逻辑思维的最佳年龄是30至49岁。一个人的创新的最佳年龄是25至45岁。这充分说明，开发创造力方面的优势，无疑在青年人。因此，要十分重视发挥青年人特具的创新作用，要特别注意保护、培育、发掘"英俊天才"的创造潜能。

四、难解的"白痴"天才思维

在天才思维研究领域中，如果说早慧早熟"神童"现象令人惊叹称

奇，那么那些看似智商低下却又身怀绝技的“白痴”奇才则难以理解了。“白痴”天才令人不解，然而他们却活生生地存在于现实社会中、活跃于创造舞台上：

美国加州大学旧金山分校的神经科学家布鲁斯.米勒博士从 1990 年开始专门研究大脑损害与艺术才能之间的联系，至今已经观察了 20 多个“白痴”艺术天才。

例如，英国人托米.麦克休原本是一个建筑工人，而且以前还吸过毒，曾经因为暴力侵害他人而蹲过监狱。三年前的一天，坐在马桶上的麦克休突然感到头痛难忍，不一会儿他就栽在了地板上。随后，麦克休因突发脑溢血被送进医院，并紧急接受了手术治疗。原来麦克休并没有什么“艺术细胞”，可在病愈之后，他就开始痴迷于绘画。难以抑制的创作冲动让他每天用大量的时间来画画。此外，他还热衷于雕塑和写诗。

又如，有一位十几岁时从中国移民到美国的女孩，她在一所中学里教美术，原来擅长于中国山水画和西方写实风格的水彩画，可是自从患了脑病以后，她就开始融合中西画法，创作了一系列带有强烈感情色彩的印象派作品。米勒博士评价说：“她的作品非常独特，充满了一种从压抑中解脱出来的狂野和自由，与以前的风格迥然不同。其中一些是我所见过的最令人惊叹的绘画作品。”

再如，1994 年诺贝尔文学奖获得者大江健三郎的长子大江光出生时因脑组织外溢做了外科手术，智力发育低下，但他后来却在作曲方面有了相当的成就，共灌制了《大江光的音乐》等数码 CD 唱片，在听众中反响强烈。他的乐迷来信说：“听了你的音乐使我夜不能寐”。

如何来看待这种非常矛盾的白痴—天才现象？我们认为首先要改变对智商测量的评定标准。

现在我们所使用智商测定标准是比奈和特曼制定的。刘易斯·马迪森·特曼是美国的一位心理学家，他 1910 年起在加利福尼亚的斯坦福大学任教，6 年后升为教育学教授。就在这年，作为对法国人比奈智力测量表的修订和补充，他发表了一部专著，叫《智力测验》。特曼和他的合作者在修订比奈的量表时，把表中的比例改称为智商(IQ)，这个公式数十年来一直成为标准公式。特曼的智商是以经标准化测验测出的“智力年龄”除以“生理年龄”，再乘以 100，来表示一个人智力水平的数值，IQ 为 100 的人，被认为智力均常；IQ 在 130 以上者被视为天才，

低于 70 以下被认为智力发育不全的低能、白痴。

但问题在于,是否仅仅单凭智商就能够肯定什么人是不是天才呢?现在越来越多的人都倾向于认为,标准化智力测验中成绩突出者,只是意味着智力水平高,这只不过是一种潜力,而不是成就。或者说,他们只能算"潜在天才",还不能说是真正的天才人物。此外智力量表的设计本身就有问题,它主要测量文化素质与知识含量,很难全面反映人的智慧水平。通过像"人有几只耳朵"、"狗有几条腿"、"你的鼻子在哪儿"、"什么是橘子"等内容的问答,到底能企望它解决什么问题呢?通过像比线的长短、比图的大小、比量的多少等形式的作业,人们又到底能期望它测量到多少创造智能?为此费尔南德斯主张将智商在 135 以上的高智商者与天才加以区别。后者的智商不一定有特殊的优势,甚至还有人被称为天才—傻子,他们的智商仅在 50 至 70 之间。埃伦·温纳所提供的一个事实特别耐人寻味:"如果你对高智商不足以带来生活中的成功这个观点表示怀疑,那么就请拜访一下高智商精英团体如'门萨协会'、'四 S 协会'以及'大社会'中的那群人吧,参加这些组织的人往往是不适应环境的失业者,没有其他职业组织可去参加。智商测试的高分是他们自负的唯一资本。"因此按照比特量表测量出来的高智商未必就是天才,反之也未必就是白痴。

此外,那些脑损伤者尽管丧失了某一方面的脑功能,在某些方面确是弱智、白痴,但是我们要看到人脑有巨大的补偿功能,它会导致另一些功能的异常发挥。历史医案《药封半头人》记载:"文昌孙安节为人厚重,言未尝虚发。每云:天复(901—903)中,避乱出京,至高山中,逆旅见一老妇人,无一半头,坐床心缉麻,运手甚熟。其儿妇在侧,言广明庚子岁(880),黄巢入京,为人所伤,自鼻一半以上并随刃去,有人以药封裹之,时不死,两日以如往者,后微动手足,眷属以米饮灌口中,久而无恙。今已二十年矣,人间有此异事。"这位削去半个脑袋的老妇人侥幸救活后尚能缉麻甚熟,我们在上面介绍的几位脑损伤者在现代医学的救助下在脑功能补偿上当然更能有异常的表现。米勒博士在《今日神经科学》杂志上撰文解释道,当左侧大脑损伤的时候,右侧与视觉、色彩觉、空间感等有关的脑组织就得到了"解放",患者本身就具有的艺术灵感因而得以激发。换句话说,在通常情况下,大脑的优势半球始终抑制着对侧,让它"安分守己"地发挥自己的作用,彼此维持一种平衡然而却是平庸的状态。如果特定区域受到损伤,它就会失去对对侧的抑制作

用，对侧的功能就会在失控的状况下，有非同寻常的发挥。这就是神经科学家对白痴—天才这一奇特的矛盾现象的脑科学解释。

五、天才是“天赋的灵禀”吗

天才人物是各项创造事业的开拓先驱，天才思维是人类智慧思维的宝贵结晶，古往今来有多少人作着天才梦，有多少人渴望加入天才的行列，有多少人希望掌握天才创造的奥秘。然而天才思维在各个不同的领域表现得是如此不同，就是在同一领域不同的天才人物也有不同的特色风貌，有人沉稳，有人放诞，有人严谨，有人怪异，有人理智，有人疯狂，有的人很聪明却没有大创造，有的人像白痴可偏有特殊才能。面对天才问题的种种复杂现象，自古以来人们就在不懈地探求天才思维的发生原由，寻找天才思维的运行机制，研究天才思维的解释理论。其中形成最早、影响最大的，要数“天赋天才论”。

“天赋天才论”的最初形式是与原始巫术思维相通的“神赐论”。比苏格拉底、柏拉图还要早一个世纪的古希腊大诗人品达罗斯声言：“什么也比不过天赋的才能，可是有些人却想单凭学到的本领来争取名誉。如果没有上天的禀赋，一切也是徒然，还不如默不作声的好。”他还说：“诗人的才能是天赋的，没有天才而强学作诗，喋喋不休，好比乌鸦呱呱叫，叫不出什么名堂来。”正是以此为据，苏格拉底、柏拉图引出了“神赐论”，断言诗人写诗并不是凭智慧，而是“有神力凭附着”，是凭一种“天才的灵感”；因此，他们创作的时候，“就像那种占卜或卜课的人似的，说了很多很好的东西，但并不懂得究竟是什么意思。”这种“天赋神赐论”影响西方思想界两千多年。例如，古罗马的贺拉斯在《诗艺》中声称诗人是神的“代言人”，“诗神把天才，把完美的表达能力，赐给希腊人”，“神的意志是通过诗歌传达的。”中世纪的神学家都相信“上帝赋予某些人以伟大的天才！”

亚里士多德是柏拉图的学生，虽然也相信诗的创作是“天才的事业”，但不同意老师的“神赐论”，不同意说这天生的才赋是来自于外界的神力。他在《诗学》中指出天才只是诗人本身的“天性”，“那些自始即有天赋的人，逐渐予以发展”之后，便能“兴之所至，出口成诗。”这种“天赋天性论”把天才的研究引向人自身，引向人的先天遗传基质。高尔顿的“遗传优生论”就是由此生出的一种极端理论。

高尔顿说：“我从思考我的同时代人在中学、院校和晚年的气质和

成就开始，发现才能似乎常常都是继承而来的。后来我对各个历史时期大约 400 多名杰出人物的血缘关系作了一次粗略的调查，结果如我的看法一样，除了有限的尚需进行研究外，完全可以确定天才就是遗传这一理论。于是我开始搜集了大量周密选择过的传记材料。"高尔顿相信，量的测量是成熟科学的一个标号，于是他将统计学和概率论应用于天才研究，精心选择在智力、才能和身材、眼睛的颜色以及疾病等方面都富有特征的贵族、军人、诗人、作家、画家、牧师、音乐家、裁判官、政治家、科学家和划桨能手、摔角运动员等著名人物的家庭，进行"关于各家天才遗传的一种审慎的传记研究"。高尔顿曾经深人研究了 286 名裁判官的亲密家系，发现这些人，9 人当中就有一人是另一个裁判官的父亲、儿子或兄弟，并且都是些"精力旺盛、机敏伶俐、注重实际、乐于助人的人"，而同是这些裁判官的另一些近亲，又都是医生、主教、诗人、小说家或高级的陆军军官。他对 100 名皇家学会会员所作的类似研究，也获得同样的发现。根据这些统计材料，高尔顿肯定了聪明才智的遗传性，认为无论是天才或者是白痴，都是先天遗传的。

形形色色的"天赋论"都受到了后天环境论的挑战。例如有证据表明，出生顺序与儿童创造力发展有一定关系。长子、长女、独子、早年丧父或丧母的孩子等往往创造力很强。有人对 31 位诺贝尔奖金获得者进行了研究，结果发现，在这些获奖者中有 74%属于上面列出的特殊地位中的一种；在另一组 62 位杰出的科学家中，76%的人在家庭中也处于特殊位置。还有些科学家对老鼠进行环境试验。先用走迷宫的成绩将老鼠分类，从聪明组中选择聪明鼠，从愚笨组中选择愚笨鼠。经过筛选，两种老鼠的智力有了相当大的差距。然后让聪明组老鼠在单调的环境中生活，愚笨组老鼠在丰富的环境中生活，结果发现，愚笨组的成绩超过了单调环境中成长的聪明组老鼠。现在科学家们大多认为，聪明才智是先天和后天共同作用的结果。先天基因引导发育过程，决定了大脑各部分的基本结构。出生时的大脑并非白纸一张，而是一个复杂的结构。它的很多部份已经各就各位，经验将会不断调节这一大体确定的装置，直至它能完成精细的工作。因此，成熟的大脑、聪明的才智是自然和培育的共同产物。

六、天才是"迸发的黑胆汁"吗

在西方的"天赋灵禀论"中，另一种有影响的理论，就是由体液决定

的气质论。

古希腊著名医生希波克拉底在《论人性》一书中提出，构成人体的血液、粘液、黄胆汁、黑胆汁这四种体液，分别与火、水、气、土有关，同时还受到各个星球作用的影响；人体的健康是由于体液的结合和谐，患病则是由于体液失调。体液的组合不仅作用于人肉体的健康或患病，还影响着人的精神，包括人的气质、情感、行为和个性特征。如其体内血液过盛，此人就属于多血质气质，若是粘液质、黄胆汁、黑胆汁过盛，那么他们便分别属于粘液质气质、胆汁质气质和抑郁质气质。

亚里士多德承袭了“体液—气质”说，认为是这四种体液的组合，决定人的天性，使某些人具有天才的素质。在《论灵魂》和《问题》等文中，亚里士多德举例说，与“大部分诗人”一样，恩培多克勒、苏格拉底、柏拉图等人之所以成为天才诗人和哲学家，就是因为他们体内那像酒一样迅速流动的“黑胆汁”在起作用。亚里士多德认为，黑胆汁不仅使人经常显得不安静、容易激动、喜怒无常，有一种精神错乱的倾向，它也是激发一切天才人物的天性的火种，体内有适量黑胆汁的人是天才，而黑胆汁过多的人则是疯子，所以随着黑胆汁组合的变化，天才便常常陷入疯癫状态。亚里士多德由此得出结论：“所有在哲学、政治、诗歌和艺术上有非凡天才的人，都明显地是忧郁症患者。”

正是基于体液组合对天才和个性的影响，莎士比亚在《罗密欧与朱丽叶》中把“智慧的疯狂”这两个似乎矛盾的概念联系在一起；在《威尼斯商人》中指出“脑子可以给血液制定出法律，但热烈的脾性会越过冷酷的法令”；在《仲夏夜之梦》中说“疯子、情人和诗人”一样地“都富于混乱的思想和成形的幻觉”；在《哈姆莱特》中，莎士比亚借哈姆莱特之口说：“由于品性上有某些丑恶的瘢痣，或者是天生的——这就不能怪本人，因为天性不能由自己选择；或者是某种脾气发展到反常地步，冲破了理性的约束和防卫……”

法国《百科全书》的主编狄德罗认为，想象力、判断力或者风趣、热情、情趣等，与天才的关系都不是最主要的，认为天才是“天赋”的“一种我无以名之的特殊的、隐秘的、难以下定义的心灵的品质”，并特别强调是由于“头脑和脏腑的某种构造，内分泌的某种结构”的缘故才发生的。正是靠这种先天的“心灵的品质”，天才人物才可以“不必费劲，不必专心致志就能起作用，它不注意瞧，却一览无余，它无师自通，不下功夫就知识渊博，它记不住任何现象，但现象却使它深受触动；现象给它留下

的，是其他人所没有的一种感觉；这是一种稀有的机器，它说，这事能成……果然就成；那事不能成……果然不成；这个对那个错……果然——应验。无论在大事或小事中，它都显现出来。”

用这种心理气质论来解释像肖邦这样的天才音乐家，似很贴切。了解肖邦的匈牙利钢琴家弗朗茨·李斯特就曾经这样说到他这位朋友的天才的激情和狂乱：

> 肖邦是……一个最易受激情支配的充满活力的人。……每天早晨，他都要重新开始一项艰巨的工作：设法压制他的粗暴的愤怒，他强烈的憎恨，他无尽的关爱，他揪心的痛苦，他极度的激动，通过一种使他深陷其内的迷狂状态，暂时停滞这些情绪，……来寻求一种痛苦的快乐。

乔治·桑在她的自传《我的生活史》也生动描述了肖邦的精神状态：

> 没有哪个人的脾气像他那么变化无常；没有哪个人的精神像他那么疑心重重、那么狂热兴奋；没有哪个人会像他那样随时随地火冒三丈；也没有哪个人的愿望像他那样无法满足。……他的精神被活生生地剥下了一层皮，一片玫瑰花的叶子碰一碰，一只苍蝇叮一叮，都会使他流血不止。

肖邦就是这么一个具有敏感和抑郁气质的人。乔治·桑说：“就是在这段日子里”，在他躁狂抑郁症发作的日子里，这位作曲家“谱写出了他那最美妙的短小的篇章，……这是一批不朽的杰作”，如《夜曲》、《降B小调奏鸣曲》等著名作品，至今一直是艺术瑰宝。

然而这种心理气质论并不能套用于所有的艺术天才，更不适合于像康德、黑格尔、马克思、恩格斯这样理智的哲学天才，像哥白尼、伽利略、达尔文这样严谨的科学天才。此外，现代心理学的研究成果也表明，心理气质的形成不仅有生理的体质因素，更有着后天的环境因素与文化教养因素。把天才思维归因于纯生理的“黑胆汁”，显然是片面的。

七、“天才就是疯子”吗

柏拉图的“神赐论”讲天才在灵感降临时会陷入一种“迷狂”状态，但他并没有讲天才就是精神迷乱者；亚里士多德的“体液—气质说”猜测天才与抑郁症的某种关联，但他也没有说天才就是精神病；即使是同意此说的狄德罗，也只是很有分寸地讲：“没有一个伟大的心灵不带一

粒疯狂的种子。"极端地将天才与精神病、与疯狂等同起来的研究，只是在近现代西方反理性主义思潮泛滥起来后才发生的。下面就让我们来见识一下这种极端理论的几部代表作。

德国哲学家阿图尔·叔本华是反理性主义的唯意志论者，又是生命哲学的先驱者。他对天才的问题非常关注，不但在他最主要的著作《作为意志和表象的世界》中有重要的论述，还专门写了《论天才》的论文。叔本华在对天才的论述中特别强调了他对天才与非理性，也即天才与疯狂的关系。

叔本华认为："天才的性能和疯癫有着相互为邻的一条边界，甚至相互交错"，"天才与疯癫直接邻近的事实可由天才人物如卢梭、拜伦、阿尔菲耶里的传记得到证明"。他还以自己的亲身见闻为例，说"在经常参观疯人院时，我曾发现过个别的患者具有不可忽视的特殊禀赋，在他们的疯癫中可以明显地看到他们的天才，不过疯癫在这里总是占有绝对的上风而已。"

在叔本华看来，天才的发生，完全是因天才人物本身生理结构，因"天才的异于常人的禀质"的关系。在生理学中有所谓"由于不足的异常"和"因为位置变动的异常"两种，天才的本质就是在于"智力的异常剩余"。这"异常剩余"表现在，如果一个普通人是由三分之一的智力和三分之二的意志所组成，那么天才则是由三分之二的智力和三分之一的意志所构成。在这种情况下，"智力忽然摆脱意志的羁绊而自由奔放，也就是说智力不再为意志服务，而且也不是陷于不活动或松弛的状态，在短暂间能够完全独立自发地活动。这时的智力有最大的纯洁性，犹如反映世界的一幅明镜。因为那时的智力已完全脱离自己的根源——意志，而集中于一个意识，形成'表象的世界'，在这一刹那间，所谓不朽作品之'魂'便附于其上。"这就是所谓"天才的激发"或"灵感的来临"。相反，在故意思考的场合下，因为"智力受意志的领导，由意志指定方向，智力完全不得自由"，就不可能出现什么"灵感"或"天才"。但是这样一来，"人的智力每超出通常的限度，作为一种反常现象就已有疯癫的倾向了。"所以叔本华认为，主要是"天才特有的意志和智力的分离"，才使"天才与疯癫非常接近"，这就是"问题的症结"所在。

在这里尽管叔本华把天才与疯癫联在了一起，但还是指出了它们之间有一条"边界"。然而紧跟在后的意大利学者、佩萨罗精神病院院长切萨雷·隆布罗索则完全把天才与疯狂等同起来了。他毕生研究精

神病，发表和出版了大量有关精神病与天才和犯罪方面的著作。他的那部厚达近400页的学术著作《天才论》，追索了文学、艺术和其他许多领域中数以百计的天才人物的事迹，不但考察了天才的特征，还研究了天才的成因，论述气象、气候、种族、遗传和疾病等各种因素对天才成长的影响。其基本论点是认为疯狂是天才人物的主要特征。隆布罗索说："事实是，不要说有众多的天才人物在他们一生的某个时期，都是妄想幻觉的人或者精神错乱的人，或者像意大利哲学家维科那样伟大的一生都是在发狂的人，还有多少的大思想家，他们的一生都表明他们是偏执狂或妄想狂。"隆布罗索特别举了叔本华的例子，说他"向我们表现出是一个十足的疯狂天才。"据叔本华的一位传记作者证明说："坚信'天才和疯狂相互为邻'的叔本华本人并不反对隆布罗索把他列人天才与疯癫者之列。"

叔本华、隆布罗索是19世纪的学者，到20世纪，德国的精神病学研究者恩斯特·克雷奇默在他最有名的著作《体格和性格》《天才人物的心理学》中继续前人的研究，认定某些精神疾病在特定的体型中较为常见，如身材细长的人大多具有一种内向的气质，这类人也容易患精神分裂症，而粗矮丰满型的人则有躁狂抑郁症气质。他从精神病学研究出发，不仅指出躁狂抑郁症不仅常见于天才人物，也常见于天才人物的其他家庭成员；同时还肯定躁狂抑郁症与天才创造的关系。不过克雷奇默并不笼统地肯定这种关系，绝对地坚持"天才就是疯狂"。他说，躁狂症有如是创造期，抑郁症则有如是孕育期，只不过严重的抑郁症是反创造的，只有比较温和的抑郁症才有助于创造性。因此，克雷奇默的结论是："天才的心灵……并不是放纵无约束的、绝对的力能，而是严格服从血液化学和内分泌腺的生理学规律的。"

到了21世纪的2002年，我们在中国也看到了一部奇书《天才就是疯子》(湖南人民出版社出版)，书名是极端的全称判断，但细察内容则有点名不副实。例如在"天才的疾病"一节中列出三种：1、早熟和敏感；2、精神错乱；3、癫痫。早熟和敏感能算"疯病"吗？显然不能。作者本人对精神病的分析也很理性，他强调指出肯定精神病人或许多天才人物都属"变态"的时候，不能由此反过来可以断定，一个在处事、行为方面不同于一般常人、令人感到"异常"、"古怪"的人，便都是精神病人，甚至都是天才人物。这是因为，生活在文明社会，长期遭受各方面的压抑，人在思维、感觉、情感、行为等各个方面都可能会出现不同程度的

异常，表现出不同程度的精神病态。因此，这种“异常”的“病态”并不等于精神病；只有当这种状态发展到了一定的程度，超越了一个界定的限度，才可以被鉴别诊断为“精神病”。他还以“天才人物”章太炎为例，说他乐于“承认我是疯癫，我是有神经病，而且听见说我疯癫，说我有神经病的话，反倒格外高兴”。这位“章疯子”还鼓励同志说：“兄弟承认自己有神经病，也愿诸位同志，人人个个，都有一两份的神经病。”并再一次宣称自己的革命决心：“兄弟在这艰难困苦的盘涡里头，却没有一丝一毫的懊悔，凭你什么毒剂，这神经病是治不好的。”作者评论道，章太炎这些理正词严的话，特别是他强调说自己“这神经病是治不好的”，正好说明他可能没有神经病，本没有疯癫。这“疯癫”和“精神病”不过是别人硬加到他身上的名号罢了。然而请问该书作者，既然你已将章太炎定为“一位天才人物”，又肯定“章疯子”并不疯，这不就与你的书名《天才就是疯子》自相矛盾了吗？

八、天才是被压抑的“里比多转移”吗

对精神病根源与艺术天才动因从潜意识与泛性论角度做出新的理论解释的，要数 20 世纪初崛起的精神分析学派。

精神分析心理学的创始人弗洛伊德认为，人类的行为深受潜意识的驱使和操纵，人的本能起着决定的作用，人的精神活动的原动力是隐藏在潜意识的本能背后的性欲冲动。在性的后面有一种潜力，驱使人去追求快感。这种潜力被叫作“里比多”(libido)，又称“性能量”、“性力”。弗洛伊德指出：“里比多，类似于饥饿，是一种势力。通过这种势力，本能，这里是性本能(就像在饥饿的情况内它是吃的本能)才得以表现自身。”弗洛伊德后期对他的泛性论作了修正，将性本能和自我本能合称生的本能，其对立面是死的本能。“里比多”是在有机体内部发生的，但它能够联结外在对象。文艺创作的基本动因是作家艺术家被压抑的各种欲望，特别是性冲突的升华、宣泄与满足。在艺术创作中，艺术家通过他的艺术作品去表现、缓和他的受压抑的“里比多”，将艺术家的原始本能冲突转移到一种使它不可能被外部世界所挫败的方向上去，在想象中获得荣誉、力量和性欲的满足。据此，弗洛伊德提出了“美的观念植根于性刺激的土壤之中”的命题，并认为艺术创作与做梦之间存在着某种类似。因为梦总是把欲望作为已经得到的满足来加以表现的，而作家艺术家进行创作时，也可以像做梦那样采取凝缩、改装、转

移、倒置、集锦等方式进行构思。天才艺术家擅长去精制他的白日梦，把自己的心声变成大众的合唱，用精致的艺术形式诱使人们共享他所创造的这个虚构世界。弗洛伊德的学说尽管有很多糟粕，但他对精神世界的分层和对潜意识的揭示，在扩大心理学的广度和开拓心理学的深度方面确有可取之处。许多心理学家认为，承认潜意识心理，承认心理领域比意识领域广大得多，这是全部近代心理学的重要的解放原则。

对于压抑的"里比多"转移释放与艺术创作的关系，弗洛伊德自己也曾以达·芬奇、米开朗琪罗和俄罗斯作家陀思妥耶夫斯基等人为例，进行过具体的分析。

陀思妥耶夫斯基做医官的父亲，性格多疑、自负、暴躁而又专横跋扈，并带有严重的优郁症病态。这一切，作为基因，对未来的作家本身就产生过遗传作用；而他虐待妻子所造成的一场"家庭悲剧"，更是极大地影响着陀思妥耶夫斯基的心灵和他的创作。对陀思妥耶夫斯基来说，赌博和创作都是释放压抑的"里比多"的途径。弗洛伊德认为，他的巨著《卡拉玛佐夫兄弟》的主题是他潜意识中被压抑的弑父恋母情结。"《卡拉玛佐夫兄弟》中的父亲的被害，同陀思妥耶夫斯基本人的父亲的命运之间的联系，引起不止一个写他的传记的作者的注意"。这是很自然的。因为，尽管陀思妥耶夫斯基从童年时代起就产生"对他父亲的憎恨和要可恶的父亲死去的愿望"，但是他不能公开地实现自己的这一愿望，甚至不能坦率地表达这个愿望，法律、舆论都不允许他这样做，所以他一直压抑着。这压抑使陀思妥耶夫斯基即使在白日梦中实现这个愿望，也会产生负罪感。可是这压抑要求获得发泄，他的能量需要得到释放。对作家来说，创作是一条适当的途径。于是在陀思妥耶夫斯基的潜意识中，以杀死费多尔·卡拉玛佐夫的主人公德米特里·卡拉玛佐夫自居，实践了他自己"要可恶的父亲死去的愿望"，自己既能因能量得以释放而获得了心理的平衡，从而避免了负罪的内疚，读者又意识不到他的弑父的用心。这是天才作家最理想的发泄之路。

然而用一个弑父恋母情结就能说清这位"有毒的天才"艺术创作的深刻社会意义与文本意义吗？天才创作的动因都是为了转移宣泄被压抑的"里比多"吗？精神分析心理学的贡献与缺失已有历史的定评，用这套理论来解释天才思维的内在动因显然是行不通的。

九、天才是发达的大脑吗

“大脑发达是天才的表征”，这一猜想自古已有，于今为烈，深深影响着人们对天才思维的研究。

法国的医生和社会心理学家G.勒朋曾对26位法国天才人物的颅骨进行仔细研究，其中包括当时法国文学评论界的泰斗尼古拉斯·布瓦洛、拿破仑帝国的元帅儒尔当伯爵和笛卡尔。勒朋发表在1882年《科学评论》上的研究论文的结论是，这些名人中，大多数人的颅骨，平均容积为1732立方厘米，而现代巴黎人的颅骨的容积，平均仅仅只是1559立方厘米。据勒朋的统计，在他生活的那个时代，只有12%的巴黎人，颅骨的容积才达到1700立方厘米，而在名人中，则有73%的人超过这个容积。因此，在勒朋看来，头颅大是天才人物的特征。

差不多与勒朋同时，有两位德国学者，华格纳与毕绍夫在关于脑量问题的论文中重点研究了12位德国天才人物的大脑，发现其中8人的脑容积非常之大，而另外4人的脑容积又非常之小。

这样的情形并不仅限于德国，而有它的普遍性。如古代雅典最伟大的政治家伯里克利是个天才，但他的头颅既小又细，而且头盖骨不对称。哲学家赫尔曼，脑量1358克。矿物学家豪斯曼，脑量1226克。做出过重大贡献的德国化学家李比希，脑量仅1332克。历史学家法尔梅轴尔，脑量1349克。生理学家蒂德曼，脑量1254克。化学家哈莱斯，脑量1238克。生理学家多林格尔，脑量1207克等。英国大诗人波西·比希·雪莱的脑袋非常小。意大利的但丁的大脑也不大，容量只有1493克。领导俄国十月革命、短短一生写下60卷著作的列宁，脑量才1340克。可见同是天才和名人，大脑的大小可以相差十分悬殊，脑大并不能作为天才的惟一标志。

现代脑科学的研究表明，大脑发达不能仅看脑量大小，更要看脑的结构功能是否优化。于是现在有许多脑科学家深入大脑内部，竭尽全力去探索“天才按钮”究竟藏在人脑的什么地方？这里仅举三例：

俄罗斯大脑中心科学顾问纳塔利娅·别赫捷列娃院士说，在一次刺激大脑皮质下的一个细胞核时，她的工作人员曾亲眼目睹一名试验对象“聪明”了两倍左右，他的记忆力大大增强。在刺激大脑的这个点之前，他的大脑在几秒中内只能记住5—9个任意挑选的单词，经过刺激后马上增至15个或更多。不过，由于担心会产生相反的效果，她们

此后放弃了这一实验。

在美国,来自加利福尼亚大学的布鲁斯·米勒博士不久前曾在大脑内成功地发现了"天才区段"。这是位于右颞下的一个特别区域,其作用就是不让人有成为天才的可能。他说,可以通过实验的方法来开启这一潜能。他在自己的实验室里对 72 名因各种原因大脑受过损伤的病人进行过研究。只要是右颞下受的伤,人就会变得快认不出来了。比如说,一个 9 岁的男童在部分大脑受损后竟成为一名天才的力学专家。还有一个 56 岁的工程师大脑右半球皮质的部分神经元因病受到损害后成为一名大画家。神经元在枯死时,就像是将压制了一辈子的绘画才能释放了出来。米勒还表示,他能借助手术刀和一两件神经外科器械彻底改变一个人的思维方式及其个性和信仰,那时候就能将一个完完全全的白痴变成爱因斯坦。当然,对这些变化目前还很难有个定论。

墨尔本大学的迈克尔·奥博伊尔和他的一名美国同行对 60 名年龄在 13 岁到 20 来岁的男孩和男青年进行测试。在这些年轻男孩中,18 人是数学天才,是在艾奥瓦大学一项招收优秀学生的计划中招来的。研究小组在 2004 年的《临床与实验神经心理学杂志》发表的报告说,普通男孩左半脑(相对应的是右眼)对小字母反应比较快,右半脑对大字母反应比较快。但是,有数学天赋的男孩却没有这种差别。他们的左右半脑处理"局部细节"和"整体"都一样好。这些有数学天赋的男孩在要求左右半脑合作的试验中反应也比普通孩子快。实验结果支持下述理论:擅长数学的人能更好地在左右半球之间传递信息。奥博伊尔教授说:"并不因为是你大脑中有什么特别的数学模块,而是因为大脑中的特别功能组织,使右半脑获得的信息更好地同左半脑获得的信息结合在一起,从而具有更强的想象力和空间感,这恰好是对数学推理非常有用的。"他说:"数学天才、音乐天才或艺术天才可能都是大脑功能组织千差万别的结果。"

看来天才思维确实要以发达的大脑,要以大脑特殊的功能组织为生理基础。然而仅凭大脑生理条件,就可以成长为未来的天才了吗?结论显然是未必。

十、庐山会议上的"天才论"风波

1970 年,在"文化大革命"的特殊背景下,在庐山会议上发生了一

场“天才论”的政治风波，并由此引发了人们对个人天才与社会实践关系的深入思考。

1970年3月8日，毛泽东提出召开四届人大和修改宪法的意见，同时提出关于改变国家体制，不设国家主席的建议。3月9日，中央政治局通过了不设国家主席的决议。4月11日，在苏州休养的林彪一反“不建言”的方针，坚持国家主席仍然由毛主席兼。12日，毛泽东在中央政治局转述林彪意见的报告上批示：“我不能再作此事，此议不妥。”4月下旬，毛泽东在政治局会议上，当着林彪的面明确表示：“我不当国家主席，也不设国家主席。孙权劝曹操当皇帝，曹操说，孙权是要把他放在火炉上烤。我劝你们不要把我当曹操，你们也不要做孙权。”林彪及其一伙鼓吹让毛泽东当国家主席是假，想让林彪当国家主席是真。他们想用劝进的办法换毛泽东一句话：我不当，让林彪同志当吧。但毛泽东就是不说这句话，他已想好了，林彪的地位安排，“九大”党章为止。这下叶群急坏了，她对吴法宪说：“如果不设国家主席，材彪怎么办？往哪里摆？”叶群分别打电话给陈伯达和黄永胜，要他们准备关于天才方面的和“四个伟大”的语录。

1970年8月23日，中共九届二中全会在庐山人民剧场举行。林彪一伙借天才问题趁机发难，陈伯达在分组讨论会上散发了他编辑的恩格斯、列宁、毛泽东论天才的语录。8月31日，毛泽东写了《我的一点意见》，予以反驳：

> 这个材料是陈伯达同志搞的，欺骗了不少同志。第一，这里没有马克思的话。第二，只找了恩格斯一句话，而《路易·波拿巴特政变记》这部书不是马克思的主要著作。第三，找了列宁的有五条。其中第五条说，要有经过考验，受过专门训练和长期教育，并且彼此能够很好地互相配合的领袖，这里列举了四个条件。别人且不论，就我们中央委员会的同志来说，够条件的不很多。例如，我跟陈伯达这位天才理论家之间，共事三十多年，在一些重大问题上就从来没有配合过，更不要说很好的配合。……最后关于我的话，肯定帮不了他多少忙。我是说主要地不是由于人们的天才，而是由于人们的社会实践。我同林彪同志交换过意见，我们两人一致认为，这个历史家和哲学史家争论不休的问题，即通常所说的，是英雄创造历史，还是奴隶们创造历史，人的知识（才能也属于知识范畴）是先天就有的，还是后天才有的，是唯心论的先验论，还是

唯物论的反映论，我们只能站在马列主义的立场上，而决不能跟陈伯达的谣言和诡辩混在一起。同时我们两人还认为，这个马克思主义的认识论问题，我们自己还要继续研究，并不认为事情已经研究完结。希望同志们同我们一道采取这种态度，团结起来，争取更大的胜利，不要上号称懂得马克思，而实际上根本不懂马克思那样一些人的当。

1970 年的庐山会议粉碎了林彪一伙抢班夺权的阴谋，毛泽东借批判陈伯达的唯心史观，进一步阐述了他的唯物论的天才观。他指出："天才问题是个理论问题，他们搞唯心论。我倒不是不说天才，天才就是比较聪明一点。天才不是靠一个人，天才是靠一个党（党是无产阶级先锋队），天才是靠群众路线集中智慧。"

"天才就就是比较聪明一点"，我们承认个人之间天赋才能的差异。但在实际上这种天赋才能的差异远没有人们设想的那么大。人的才能主要是在后天的社会实践中造成的，正如马克思指出的，搬运夫和哲学家之间的原始差别要比家犬和猎犬之间的差别小得多，他们之间的鸿沟是分工掘成的。此外，革命领袖人物的天才也不是靠一个人，而是靠一个党，靠群众路线集中全党、全国人民的智慧。更重要的是，伟大的时代需要与社会实践才能为天才人物的成长准备巨大的舞台，使过去不可能发挥的天才发挥出来。历史已经证明并将继续证明，只有这种以实践论为基础的天才观，才能为历史家和哲学史家争论不休的天才问题打破迷津，才能为脑科学家和思维科学家研究天才思维的奥秘指明正确的方向。

十一、天才思维成因的综合分析

在领略了中外古今天才研究的主要成果与基本观点后，我们就可以对天才思维的成因机制作一个综合的分析。从综合的视角看，孤立地说"天才就是天赋的灵禀"、"天才就是迸发的黑胆汁"、"天才就是疯子"、"天才就是压抑的里比多转移"、"天才就是发达的大脑"等等，都不足取。我们认为，天才的成因应是先天的与后天的、生理的与心理的、个体的与社会的诸种要素在实践基础上的恰到好处的有机综合。这一点，我们在现代科学之父爱因斯坦身上看得就非常清楚。

爱因斯坦死后，他的大脑被送给有关国家的科学家解剖研究。日本群马大学医学院的山口晴保教授于 1999 年 11 月公开了他初步的研

究结果，说 76 岁去世的爱因斯坦的大脑表明，他死前明显患有老年痴呆症和腹部大动脉肿瘤。加拿大安大略省麦克马斯特大学病理学教授桑德拉·威特尔森教授领导的研究小组将爱因斯坦的大脑和麦克马斯特大学大脑收藏库中的 35 位男性和 50 位女性的大脑进行比较，测定爱因斯坦大脑左右半球的顶下叶区域，比这些常人的这部分要大 15%，认为大脑后上部的顶下叶区发达，而且一种为神经元提高营养的细胞的浓度很高，能对人的数学思维、想象力及视觉空间的认识发挥重要作用，因此他思维独特、才智超人。这个小组还发现，爱因斯坦大脑的另一个特异之处是，他的大脑从两侧到下部的沟回，比一般的人多得多。他们坚信，这一特点可能为神经元提供更多的空间，并且为神经元之间的联系创造更好的条件。美国科学家通过对爱因斯坦大脑的研究也证明他的大脑组织有异于常人的几个特点：大脑皮层顶下叶区域异常发达，神经组织比普通人的平均长度多出 15%、皮层结构比普通人的平约厚度多出 1 厘米。这些研究报告公布后，立即在全世界引起轰动，一时间就发表了大约 39400 多篇有关的文章。人们从中获得的共识是，爱因斯坦的科学天才思维之所以富于突破性的灵感、有特强的想象力与直觉力，确有先天生理的基础。但因此而得出结论，说爱因斯坦的天才是先天生成的，则就绝对化了。

爱因斯坦的天赋在幼儿期、青少年期表现都不突出，四五岁时还不太会说话，父母曾怀疑他是一个低能儿，老师曾认为他是一个愚笨的小孩，各种考试更是使他如此畏缩不前，以致弄得他"对科学问题的任何思考都感到扫兴。"1899 年，爱因斯坦在瑞士苏黎世联邦工业大学就读。一次，爱因斯坦突发奇想，问老师明可夫斯基："一个人，比如我吧，究竟怎样才能在科学领域和人生道路上，留下自己的闪光足迹？"明可夫斯基拉起爱因斯坦朝一处建筑工地走去。他们径直踏上了建筑工人们刚铺平的水泥地面。老师说："只有这样的路面，才能留下足迹！只有新的领域和尚未凝固的地方，才能留下深深的脚印。那些凝固很久的老地面，那些被无数脚步涉足的地方，别想再踩出脚印来。"听到这里，爱因新坦沉思良久，感激地对明可夫斯基说："老师，我明白您的意思了！"从此，一种强烈的创新和开拓意识，开始主导着爱因斯坦的思维和行动。他曾经说过这样的话："我从来不记忆和思考词典、手册里的东西，我的脑袋只用来记忆和思考那些还未载入书本的东西。"

爱因斯坦勇敢坚持的这种超常创新思维，使他在科学研究的道路

上如虎添翼。然而如果他不面临即将突破牛顿物理学的现代科学革命时代，如果没有波尔茨曼、赫尔姆霍兹、赫茨、洛伦兹、马赫、麦克斯韦等人的物理学、数学研究成果，如果没有当时物理学理论无法解释的黑体辐射实验和迈克尔逊—莫雷实验，如果没有牛顿关于月球近地点运动的最初预言与观察的不一致、牛顿理论的预言和声速及水星运动两者之间的不一致等反常课题的提出，爱因斯坦也不可能站在前人的肩上创立他的相对论。天才需要有时代条件，天才需要站在前辈巨人的肩上，这是牛顿的名言，也是爱因斯坦的切身体验。

正因为如此，在爱因斯坦的天才思维中能恰当地处理个体与群体、功利价值与审美诗性的关系。他公开表示："人们所努力追求的庸俗的目标：财产、虚荣、奢侈的生活——我总觉得都是可鄙的"，"人的真正价值在于，他能够在何种程度上与何种意义上摆脱'自我'"，"一个人对社会的价值首先取决于他的感情、思想和行动对增进人类利益有多大作用"，"方程对我而言更为重要，因为政治是为当前，而一个方程却是一种永恒的东西。"

纵观爱因斯坦的一生，他的科学天才思维的发生与发挥是比较正常的、健康的。即便如此，我们也不能用爱因斯坦天才思维的模式去贬斥病态思维在某些创新领域、某些特殊时代、某些怪杰人物身上所起的奇特作用，尤其在充满情感激荡与形象变异的艺术领域更是如此。创新思维、典范思维、灵感思维、怪异思维、病态思维的巧妙交叉，使个体天才思维的形态表现是如此奇特；先天因素、后天因素、生理因素、心理因素、个体因素、社会因素的综合作用，使天才思维的成因又是如此复杂。正是因为形态太奇特、组合太复杂，所以古往今来世界公认的顶尖级的天才人物至今才出了 400 多位，而在人世过往的人数却已有千百亿了；也正是因为形态太奇特、组合太复杂，所以天才思维的成因机制与发生规律才成为千古理论之谜，成为脑科学、思维科学至今仍在攻关的前沿难题。但愿本篇的一得之见，能够成为后人继续登攀前进的一块铺路石。

第九章　群体思维的优化

一、从"天才的命运注定是悲剧"谈起

"天才的命运注定是悲剧。"这是德国大诗人歌德的一句名言。

"天将降大任于斯人矣，必先苦其心志，劳其筋骨，饿其体肤，空乏其身，行拂乱其所为。"这是中国的"亚圣"孟子的类似的一句名言。

从上一篇"天才思维的怪异"可知，天才人物之所以遭遇比常人更多的苦难经历与悲剧命运，实有其必然性。俗话说，性格决定命运。天才思维往往是创新思维、典范思维、灵感思维与怪异思维、病态思维的奇特混合，天才人物的人生体验往往是超越的，其社会思想观念往往是超常的，其言行方式和情感方式往往是超俗的。因其超越、超常、超俗、怪异乃至病态，天才人物与天才思维往往与传统习惯势力、社会意识形态、世俗群体思维相对立。他们独立特行、惊世骇俗而被视为离经叛道。于是，尖锐地处于旧的社会习俗、群体思维对立面的天才人物与天才思维，必然要遭到现实社会的强烈反弹。强大的习惯势力、守常的群体思维总是要残酷地同化天才、压制异类，让他们成为"社会化""世俗化"的普通人。如果天才人物不服，甚至奋起反抗，其被孤立、封锁、弹压的悲剧命运就是不可避免的了。

以天文学上"地心说"与"日心说"的斗争为例。几千年来人们一直普遍信奉"上帝创世说"和"地球中心说"，生活常识也似乎告诉人们地球静止不动，太阳、月亮、星星每天围绕地球东升西沉。哥白尼的"日心说"与人们肉眼见到的天象相悖，它一提出来，自然要被人们视为"怪想"，被教会判为"邪说"。于是就出现了一幕幕人间悲剧：作为近代科学革命起点的哥白尼的著作被长期查禁，宣传哥白尼学说的伽利略被押上宗教审判台，而接受并发展了哥白尼学说的布鲁诺则在罗马的鲜花广场被活活烧死。

翻开人类的思想史，我们看到哥白尼学说的命运遭遇并不是个别的现象。许多具有革命性、突破性的天才思维成果一开始往往被扣上

"异端"的帽子而遭查禁。受到社会习惯支持的"常识"、"常规"往往以一种很强的无形力量摧残"智力叛逆",压倒创新意识,把人们的思维死死地限制在旧的模式中。有首诗这样写道:

不幸,人都有忌恨"怪"的恶癖,
"习惯"是把严格的尺子,
长了,使你获罪于自己的同类,
短了,使你遭诽于自己的兄弟。
"常规"是条永恒的轨道,
越出就意味着孤立,
芸芸众生归结为机械一致,
不然,就是万恶的"怪异"。
"习惯"把理想冷凝,
"常规"使创造窒息,
连"理解"都不肯舍施,
难道还有比这更可怕的吝啬?

旧的社会势力与群体思维对天才的"叛逆"除用硬的强力镇压的一手外,还用软的心理同化的一手。国外的一些心理实验证实,大脑中被称为"测错仪"的压制天才思维的区域是存在的,这是科学事实。它是一种内部"预防机制",不让我们的思想行为偏离常规。每当我们想出一个新招儿时,就进入了"这不允许"的制约状态,使我们觉得这种新想法没多大意思,从而对它失去兴趣。但如果这个心理机制出了毛病,那么各种聪明的念头与天才的理论就会源源不断地涌现出来。而天才都是一些偏离了常规的人,他们的"测错仪"往往受到损伤。比如普希金和莱蒙托夫就是精神分裂病患者,尼采和弗鲁别利生命中的最后几年是在精神病院度过的。有不少专家认为,正是强大的"社会化""世俗化"造成的大脑中的这个压制天才思维区域使多数人只能成为墨守成规的普通人。

话又要说回来,"社会化""世俗化"机制也不能一概否定,它里面包含了前人经验的合理部分,而有些天才人物损害他人、损害社会的怪异言行,同样不能一概肯定、一律纵容。例如,法国的德·萨德侯爵是一个犯有罪行的"性变态""施虐狂"者,萨德一生中大约有40年的时间都是在监狱和疯人院里度过的。在失去自由的日子里,萨德极想了解他

苦难终结的日子。于是，在他出现的幻觉中，他相信他所收到的信上，那些句行的数目，还有某一个词或词的某一部分反复出现的次数，是对他刑期的暗示。这使他对数字表现出病态的着迷。监狱和疯人院的生活是空虚、单调的，在加重了他原来的精神病的同时，也促使他在文学创作上得到了升华，使欲望获得幻想的满足。萨德就在这多年的囚禁中写出了《所多玛 120 天》、《美德的厄运》、《激情的罪恶》、《朱斯蒂娜或美德的不幸》、《朱莉埃特》等大量写性的小说和剧本。多年来，德·萨德侯爵这些表现变态性欲望和性行为的作品都被认为是体现了绝对的邪恶，因而遭到禁止。随着西方社会习俗的逐步改变，最先是法国大诗人纪尧姆·阿波里耐在 20 世纪初称萨德是“最自由的精灵”，帮助他确立了在文化领域中的地位。随后，对萨德的作品有一些争议，直到 1991 年，一向以出版经典著作而闻名的法国“七星诗社”将萨德的全集作为“七星丛书”出版，他才被公认是一位经典作家，认为他的作品包含着新的道德观念、文学观念、小说理论，具有文化学、历史学和人类学等方面的意义。于是，德·萨德也就从一位“被诅咒的作家”变为标志着文学史上的一个重要阶段的“稀有的天才”。即便如此，萨德生前干下的许多令人发指的性侵犯罪行，仍是今天的社会法律所禁止的。

从上面的议论中，我们就可以引出本篇的主题：如何正确看待个体天才思维与社会群体思维（钱学森教授倡导创建“社会思维学”，社会是诸多不同群体的有机集合体，社会思维包含了群体思维）之间的复杂关系？怎样才能不断推进、不断优化人类智慧思维的重要组成部分——社会群体思维？

二、人类智慧思维的社会群体性

英国学者肯·理查森在《智力的形成》一书中再三强调，人类智力是一种可畏的强大力量，它产生于社会文化层次上的互动关系和个体的认知制约。这种社会群体互动的结果并不仅仅是简单的累加之和，并不仅仅为人类智力提供一套有用的工具，而是产生了一个新的智力系统，它吸收、改造和扩展着较原始的制约因素，它在社会环境中形成了不同于基因进化的文化进化新机制。

人类智慧思维区别于动物智能的这种社会群体性，首先在生物学家的研究中得到证实。大卫·普里马克深入地研究了黑猩猩，通过黑

猩猩与人的行为比较，他在1996年的一篇文章中指出，只有人类才会教育。许多对小黑猩猩和其他一些物种的观察表明，它们可以通过习得或模仿来学会各种成年动物的技巧，但它们却从未受到过任何教育。而对人类而言，教育是绝对必须的。人类特有的社会合作能力还要广泛，普遍的教育还仅仅是其一个方面。普里马克说在这方面有个明显的证明，就是愿意分享，这也似乎是人类特有的："即使黑猩猩有打猎和分享的现象，那也不过是把东西进行物理转移，而没有任何证据表明它们有分享或回报的一致意愿。这正是在进化阶梯上人类的不同之处。"

那么人特有的、並且是日益发展的社会群体性是从哪里来的呢？通常的解释是猿人直立行走后，环境的不确定性和复杂性进一步加剧。气候渐渐干燥，森林减少，本来居住在森林中的人就被迫迁移到森林边缘或热带稀树草原上去，没有天然的防御装备，又失去了传统的食物来源，他们变得极其脆弱。一般认为，解决这些困难的办法就是社会合作，从程度和质量上讲这都是人类特有的。不论防御、狩猎还是寻找食物，有组织的群体行动都要比散沙一盘有效得多。同样地，生活在群体之中，社会秩序之下，繁殖、哺育后代、劳动分工和分配劳动产品等都不那么令人发愁了。要满足这些新的社会需求，就需要有比独自面对自然界复杂得多的认识，就需要社会群体思维的发展。因此从思维主体的角度看，原始人首先萌发的是一种最简单的群体思维——原始集体表象思维，而个体思维要到后来才发达起来。

现代分子生物学进一步追溯了人类特有的社会群体性的起源。德国莱比锡市马普人类进化研究所的专家与英国专家合作，着手追溯"FOXP2"基因的进化历史。他们测定了一些灵长类动物黑猩猩、大猩猩、猩猩、猕猴及小鼠的"FOXP2"基因，并与人类"FOXP2"基因序列进行比较。研究小组在2004年的《自然》杂志网络版上报告说，人类和小鼠最近的共同祖先生活在大约7000万年以前，从那时到现在，该蛋白质的氨基酸序列只产生3处变化。这些变化发生在约600万年前人类与黑猩猩分离以后。"FOXP2"基因上的变异明显改变了相关蛋白质的形态，因此，使得变异基因赋予人类祖先更高水平的控制嘴和喉咙肌肉的能力，从而能够发出更丰富、更多变的声音，为语言产生打下了良好的基础。其中最显著的基因变异正好发生在20万年前解剖学意义上的现代人，即智人出现的时候。此后，现代人就取代了原始祖先，并

排挤掉其他竞争对手，主宰了地球。有语言，才有文化进化与群体思维。为此，克利福德·格里泽强调："(人类的)神经系统不仅仅使(我们)能够获得文化，还要求我们必须获得文化，它才正常运转。文化的作用并非仅仅是补充、发展和延伸各种生理能力……它似乎本身就是生理能力的组成部分。也许可以证明，没有文化的人还不是一个天然才能未被充分发挥的类人猿，而是一个完全没有思维，因此也就是一个不可教化的怪物。与卷心菜外表相似的人脑也是在人类文化的框架中产生的，离开了人类文化，将不能生存。"奥利弗·萨夏在《看到声音》一书中，描写过一个与世隔绝的 11 岁的聋哑男童，他从未学过或接触过符号语言。他"像动物一样"，能进行简单的感觉分辨，但仅此而已。他不会进行抽象思维、回忆、玩耍或计划，而且"不懂得图像或假设、可能性等，不能进入想象或比喻的世界"。

俄罗斯心理学家列夫·维戈斯基进一步强调，人类群体合作的本质是人类智力的根源。维戈斯基直接比较了人类儿童与类人猿的智能，认为人类儿童不仅比猿"更聪明"，而且其智力与猿的智力有着本质的不同，差异的原因在于人类思维与活动的方式从出生起就处于社会生活当中。他论证道，儿童从婴儿期起，整个心理发育过程都借助于社会手段和周围的人。他对同事鲁里亚说："要理解高度复杂的人类意识形式，就必须超越人类的生物性。必须要寻找意识活动的根源……它不在人脑的沟回里，也不在精神的深处，而在生活的外在条件。首先，这意味着要在社会生活的外部过程、人类生存的社会和历史形式中寻找这个根源。""正如技术工具通过决定劳动形式而改变自然适应的过程一样，心理工具通过参与行为过程，决定新的辅助行动的结构，改变了思维活动的整个过程和结构。"伦敦大学科学家公布的一项最新研究成果表明，人口密度的提高有利于人们更好地交流各种思想与能力。科学家们运用社会学的信息模拟方法，证明了在长期共存的、能力大小各异的人类群体中，各项技能水平的创新与维持取决于本地的人口密度或移民程度。因此，社会合作行为与群体思维既可以解释人类智力在质上的新境界，又可以解释人类智力千姿百态的原因。

三、群体思维是社会化与个性化的统一

如何看待、处理个体思维与群体思维，特别是离经叛道的个体天才

思维与恪守规范的社会群体思维的关系？历来是一个有争议的问题。西方社会强调以个人为本位，常常偏重于个体思维；东方社会则强调家国同构，往往不适当地以群体思维来压抑个体思维。这两种思维方式都带有一定的片面性，也都会带来各自的社会问题。

马克思早就指出，“人的本质并不是单个人所固有的抽象物，在其现实性上，它是一切社会关系的总和。”这句话言简意赅，道出了人的本质——社会群体性。但是，人的这种社会群体性并不是与生俱来的，它是个人在后天的主观努力和社会的不断影响、熏陶和教化的基础上形成的。因此个体的社会化应是个人与社会相互作用的结果，是一个双向的过程。一方面，个体通过加入社会环境、社会联系系统的途径掌握社会经验；另一方面（这是研究中常常不被强调的一面），它是个体对社会联系系统积极再生产的过程，是个体积极活动和积极改造社会环境的过程。综合这两个方面，个体社会化应是个人学习社会经验与改造社会环境的统一。在这一过程中形成的合理的群体思维也应是社会化与个性化的统一。

群体思维这种社会化与个性化相统一的特征，是有其存在的客观基础的。这就是一方面外界环境（包括自然环境和社会环境）具有能够熏陶人、教化人、塑造人的条件；另一方面个体也具有能够接受教化并参与创造的生理基础和思维能力。

从个体思维的角度讲，人有很强的语言能力、学习能力、适应能力，这些能力正是个体在社会化的过程中能够接受社会规范与群体思维的基本条件。对高等动物行为的实验研究表明，它们也有学习和积累一些知识的能力，但是这些能力和人类的学习能力是无法相比的。动物没有高度发展的语言与抽象思维能力，它们的所谓学习，只不过是一种直接或间接的模仿，没有创造力。例如小猩猩所学的东西，一般可与同龄小孩一样好，有时在某些方面学得比同龄小孩还要好。但是，随着年龄增大，黑猩猩的相对学习速度很快落后了，而人类学习积累知识则是加速度的。

从社会教化的角度讲，人与动物相比有一个很长的生理上不能独立的童年时期，这是人能够接受广泛而深人的社会化的重要条件。一个人生下来，生理上几乎完全不能自理，因而不得不依赖家庭父母或其他养育者的关怀和照顾。正是这种生活上的依赖性，决定了一个人生

下来就要在社会中生活，在最基础的社会群体——家庭中生活。而要在社会群体中生活，就不能不接受社会群体规定的生活方式与思维方式。人类之所以能不断延续并向前发展，是与人的依赖生活期提供充分的学习机会从而使之顺利完成早期社会化分不开的。

群体思维这种社会化与个性化相统一的特征，是在长期的社会实践的基础上逐步完成的。人类基本的社会实践可分为生产实践与交往实践两大类。马克思说，人类的生产"是以个人彼此之间的交往为前提的"，而交往形式又"是由生产决定的"。交往实践是人与人之间以语言、符号为中介的相互活动，是多元主体（个体或群体）间通过改造或变革相互联系的中介客体而结成社会网络关系的活动，它又使个体通过交往活动的媒介作用而形成、发展自己的社会性本质。交往活动作为人类的基础活动之一，在两个水平上进行，一个是在言语的所指内容的水平上进行的思想交往；一个是在主体际性水平上的行为交往。语言和交往实践具有根本上的同构性。语言在交往实践中所起的作用类似于工具在生产实践中所起的作用。哈贝马斯在《交往与社会进化》一书中认为："通过语言建立的主观际性结构……乃是社会系统与个人系统的条件。社会系统可以视作交往行为网，个体系统则可在言语与行为能力这个大方位下进行考察。"

交往活动的结果，不是像直接生产活动那样改变物质客体的形态，而是形成并不断变革人与人之间的社会网络关系，形成并不断更新人的社会关系和社会联系，形成并不断更新各种共同体或社会组织。社会——不管其形式如何——究竟是什么呢？是人们交互作用的产物。实践主体间通过交往网络系统就创造了不同于动物自然生理遗传的一种新型的积累、交换、传递、继承和发展自己本质力量的特殊社会文化进化机制。人们通过交往网络进行不同类型的物质产品与精神产品的相互交换，以满足其各自的需要，以相互传递个体的特殊经验。交往实践不断地进行双向建构，即一方面交往实践具有公共整合性，在个体主体基础上建构各种社会共同体，形成各种群体思维方式。另一方面交往实践具有返身性，各交往主体将在交往中用所获得的一切群体思维成果与社会文明成果（理性之真、德性之善、诗性之美）来丰富自我，重建自我，衍生出人类特有的超感性、超生物性。这样通过交往，人们在改变他人中改变自我，在自我改变中改变他人，使具有特殊个性的创造

获得普遍的社会价值，并打破代与代之间的生理传递阻隔，成为传世的文化遗产。因此，马克思认为，诸个体的力量“只有在这些个人的交往和相互联系中才是真正的力量”，“只有在共同体中，个人才能获得全面发展其才能的手段。”反过来，社会理性规范与群体思维方式的形成，也是某种个性创造通过交往活动而获得他人认同的结果。因而，个体思维与群体思维、个体性与社会群体性的抽象对峙，在一代代不断更新的交往实践活动中终将得到扬弃、融合与统一。

四、“鹅湖讲会制”为什么未能普及

人的思维是不是群体的？答案是肯定的。因为我们要认识客观世界，不但靠实践，而且还要利用过去人类创造出来的精神财富。什么知识都不用，就回到了一百多万年以前我们的祖先那里去了。所以人的思维质量的好坏，一是靠社会实践，二是靠知识。知识是人类社会实践的一个非常重要的补充。所以人的思维是社会群体的。为此钱学森教授提出：“我觉得，我们研究思维科学的，也要研究社会思维学，这是一个客观事实，不研究不行。我认为，这个问题在我们国家是个重要问题。因为，在我们国家，不但是学术讨论气氛不浓，就是一个集体当中，封锁，闭塞，闭关自守等现象也非常严重。这是违反社会思维学规律的。”

钱学森教授实际上在这里向我们提出了一个在我们国家如何破除僵化的社会思维模式，建立有活力的群体思维方式的重大研究课题。钱老感慨地说，我感到，我们国家的学术讨论气氛不太活跃。所谓不活跃，就是一个同志在会上讲了之后，没有一个人发言、讨论。第二个人再讲，也是如此。外国的学术交流和我们不一样，一个人作了报告之后，讨论热烈极了，发言各有不同，有的是提问，有的发表不同意见，有的作补充，有的提新看法。所以过去我曾经想，学术讨论是不是西方的东西？那个在天文学上有很大贡献的哥白尼，他之所以会提出日心说，据说是得益于他所在波兰大学里有一个很好的学术组织，大家相互促进，所以他才有那么大的成就。但有人写文章说，在南宋淳熙二年，吕祖谦在江西信州主持“鹅湖之会”，由朱熹和陆九渊等讲论为学之道，辩论甚烈，首开“讲会”之先河。这种“讲会”规定，各种意见都可以讲，不同意老师的意见也可以讲，老师不能骂学生。还有一条是不准在会场

之外吹冷风。违反这些规定者，下次不许参加，这是很严肃的。既活泼，又严肃。南宋淳熙二年，即公元1175年，比西方的学术讨论会还早三百多年呢。

然而这种先进的“讲学制”为什么未能在中国普及？这种活跃的群体思维方式在中国这块土地上为什么不能持久存在，更不能演化为全民族的思维方式？是中国人特别酷爱那种没有活力的群体思维方式么？是中国的有识之士没有抨击过那种僵化的社会思维，没有倡导过、实行过“百花齐放、百家争鸣”吗？历史的回答是否定的。那么原因究竟何在呢？我们认为，一定的思维方式植根于一定的实践方式，中国几千年落后的封建生产方式、政治方式、生活方式必然要一而再、再而三地扼杀活生生的思想之花，而强行“贬黜百家，独尊儒术”的僵化模式。从这里，我们可以看到社会群体思维学一条最基本的规律，这就是马克思主义经典作家们一再强调的，社会存在决定社会意识，社会的存在方式，特别是社会生产方式总要造成一定时代的一定社会思维方式。这是一条不以思维者个人爱好、主观意志为转移的客观思维规律。

这条社会群体思维学的基本规律告诉我们，僵化的社会思维方式建立在僵化的社会生产方式之上，僵化的社会生产方式变了，僵化的社会思维方式也将随之变，并且不得不变，不想变也得变。欧洲黑暗的中世纪，教会独裁，思想僵化，社会思维方式同社会生产方式一样长期停滞不前。然而随着欧洲资产阶级革命的发展，资本主义的生产方式取代了封建主义生产方式，于是潜伏的巨大生产力、思维力像受到“法术”呼唤一样一下子涌现出来。马克思、恩格斯在《共产党宣言》中赞誉道：“资产阶级在它的不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的生产力还要多，还要大。”这里的秘密就在于资产阶级利用与资本主义制度相结合的商品经济的社会机制无情地打破了僵化的社会生产方式和社会思维方式，解放了被束缚、被压抑的生产力、思维力。正是在这个基础上，西方的思想学术空气日趋活跃，并导致了一次又一次的科学革命、技术革命、产业革命，使落后的西方超过了一度在世界上领先的东方。

社会群体思维学的基本规律还告诉我们，僵化的社会生产方式总是顽固地支持着僵化的社会思维方式的。这种僵化的社会思维方式即使一时受到革命浪潮的摧毁性冲击，它也可能在旧的基础上找到再生

的土壤。在中国近代史上，辛亥革命，五四运动曾经猛烈地冲击过封建旧制度、旧思想，但是旧的生产方式未变，旧的社会思维方式也就不肯退出历史舞台。直到新中国成立，实行了社会主义的经济制度、政治制度，这种沉闷停滞的局面才从根本上被打破了。可惜的是，由于“左”的错误，也由于经验不足，我们在建立新的经济体制的实践中造成了严重失误，形成了一种同社会生产力发展要求不相适应的僵化模式，使本来应该生机盎然的社会主义经济在很大程度上失去了活力，也使封闭的社会群体思维方式获得赖以再生的基础。

总结历史的经验教训，进入改革开放的新时期后，我国积极推行社会主义市场经济新体制，使我国的经济体制从束缚生产力发展的僵化模式转变为推动生产力迅速发展的充满生机和活力的经济模式。根据社会生产方式决定社会思维方式这一社会群体思维学的基本规律，我们可以预见，随着僵化的经济模式的逐步改革，僵化的社会群体思维方式也终将被人们彻底抛弃，我们这个古老民族一定能完成社会群体思维方式的伟大变革。

五、优化群体思维要与优化群体结构同步

群体是由个体组成的，但群体不等于个体的加和。现代系统论告诉我们，任何一个事物都是一个系统，系统的整体功能并不是其组成要素个体功能的简单叠加，而是其组成要素个体功能的合理组合。从现代系统论的观点来看，一个群体整体功能的高低，首先取决于组成这个群体的成员个体素质的优劣，同时取决于这些组成成员之间的结构合理与否。结构优化的群体才能形成优化的群体思维，反之要优化群体思维也必须从优化群体结构着手。

1. 同质的信念结构。群体同质的信念结构，就是我们平时讲的要“志同道合”。大家都是抱着为人类谋利益、为民族增光彩的共同志向，就能走到一起来；大家都坚持求真、求善、求美的共同信念，就能心往一处想，劲往一处使，为着共同的大目标，各显自己的才能，从而充分发挥群体的整体功能。有没有同质的信念结构，对维护一个群体的正常运作至关重要。如果热衷于争名争利，就会闹摩擦，搞分裂，根本就谈不上集中力量、集中智慧搞事业。相反，有了同质的信念结构，有了共同的目标追求，就会产生强大的凝聚力、感召力，就能团结一致去克服前

进中的艰难险阻。中国“两弹一星”试验群体就是这样一个同心同德的优构群体。以邓稼先为代表的科研成员响应国家号召:“自己动手,从头做起,准备用8年时间,拿出自己的原子弹”。他们远离热闹的大城市,埋名隐姓,来到人烟稀少的大戈壁和山坳里,没日没夜地工作着。1964年10月16日,我国原子弹提前爆炸成功,又花了两年多时间,爆炸了我国第一颗氢弹,使世界为之震动。而从原子弹到氢弹,美国花了7年时间,前苏联花了4年时间。

2.配套的专业结构。配套的专业结构,是指将具有较高的文化知识和专业水平的成员,进行合理组合,达到互相补充,在专业上成为配套成龙的群体。比如,一个现代企业,就应该形成股东大会、董事会、监事会、经理班子这样互相制衡的法人治理结构。而在企业领导人员专业的组成上,应当有能够卓有成效地组织和指挥企业生产与经营的厂长(经理);能够有力地加强企业的技术管理,推动技术进步的总工程师;能够切实地改善企业经营,提高经济效益的总经济师;能够严格维护财经纪律,精打细算,开辟财源的总会计师。这样,专业人才就配套成龙了,领导班子的整体创新功能也就加倍了。在专业组合上,一定要注意学术上的权威不等于领导和管理上的行家。著名的“曼哈顿工程”是美国在第二次世界大战期间的一个“大科研”组织,集中了各类学科的科学家、工程技术人员,以巨大的投资,从事原子弹研究的工作。当时罗斯福总统为该组织配置领导成员,没有录用三个在专业上造诣很深、威望很高的诺贝尔奖获得者,而选拔了一个在物理学界名不见经传,在科研上算不上第一流的,但具有卓越的组织管理才能的物理学家奥本海默担任技术总指挥。结果出色地完成了第一批原子弹的研制任务。这是优化群体合理专业结构的典型事例。

3.活跃的智能结构。人们的智能,既有水平高低之分,又有不同类型之别。一个理想群体的智能结构,既要充分考虑成员之间智能水平的合理组合,更要充分考虑创新成员之间智能类型的合理搭配。这样,才能使各种智能因子在合理的群体结构中始终保持一种良好的激活状态。“布尔巴基”是20世纪40年代法国一群青年数学家的集体笔名,后来即成为这一学派的名称。从1935年7月开始,以魏伊、狄多涅、嘉当等人为核心,数十余名青年数学家每月在巴黎一家酒店举行一次聚会,以对现代数学基础及其发展趋势进行分析讨论。最初,他们的目的

只是限于集体编写一部分析教程。但是由于这个青年数学家创新群体的成员在数学基础方面分别吸收了康托尔集合论、希尔伯特的形式主义，在纯粹数学方面直接继承了诺特和阿尔丁的抽象代数学成就，同时还吸收了当时的拓扑学与泛函分析方面的成果，结果在热烈的争论与交锋中，形成了以数学结构理念作为数学分类理论的基本原则的共识。以此为出发点，他们在编写多卷本《数学原本》中终于形成了独树一帜的数学学派。

4. 协调的气质结构。人的气质可划分为四种类型：一是胆汁质（急躁型）。这种类型的人一般表现为精力充沛，情感强烈而易爆发，行动迅速，性格比较急躁。二是多血质（活泼型）。这种类型的人反映出活泼、好动、热情洋溢，情感变化快而又持久，动作敏捷而有可塑性。三是粘液质（胶滞型）。这种类型的人表现出沉着、冷静、情感反映慢而持久，动作迟缓而不灵活。四是抑郁质（稳重型）。这种类型的人总是反映出敏感、多疑、情感丰富细腻而不外露，反映速度慢并具有刻板性。以上四种类型，反映出人的性格气质是各式各样的，有的内向，有的外向；有的急躁，有的稳重；有的反映敏捷，有的深思熟虑。各种气质，都有它好的一面，又有不好的一面。而不同性格气质的人相处得好，可以互补弱点；但单一类型气质的人相处不好，可能就会抵消各自的优点。一个高效率的群体，应该有办事果断、颇具魄力，有头脑冷静、善于出谋划策，有性格温和、办事细心谨慎，有意志坚强、在困难与挫折面前不气馁等不同性格气质特点的成员组成。这样，才能互相补充，扬长避短，协调一致，形成一个团结高效的群体。

5. 梯次的年龄结构。群体年龄结构，是指一个群体中不同年龄成员的比例构成及其相互的关系。根据人的生理和人才成长规律，任何一个优构群体中总是有不同年龄的人才所组成。因为年龄不仅是一个人生理功能的标志，也是一个人知识积累多寡、智力发挥好坏的标志。所以，群体在年龄构成上，老、中、青三个方面，必须有合理的组合。巴丁、库柏、施里弗合作解决超导现象的理论，就是这种梯次年龄结构组合的典型。当时，巴丁已 50 岁，获得过诺贝尔奖金；库柏不满 30 岁，十分熟悉数学物理方法；施里弗是才从麻省理工学院毕业的 20 岁的青年人，闯劲很足。他们经常聚在一起讨论问题。一天下午，年轻的施里弗突然提出了一个解决问题的简明方法，但是他拿不准，库柏也没有把

握。当时，老科学家巴丁正出差在外。当他回来一看，十分激动地说："行了！行了！这就行了！"他们提出的电—声子相互作用的超导理论，不仅解开了存在约五十年之久的超导之谜，而且对核结构、天体物理和液氦的低温行为的研究工作，也产生了巨大影响，从而获得了1972年的诺贝尔奖金。在这里，不同年龄个体在思维撞击中就合成了优化的群体思维。

六、确立英才辈出的群体激励机制

古往今来的创新实践表明，在社会群体中，中青年，特别是青年人，由于处在创造心理的大觉醒时期，受传统的习惯势力束缚较少，体力、智力、精力又最旺盛，因而思维活跃，更容易出创新成果。研究活跃与优化群体思维问题，不能不注意特别发挥青年人的作用，确立英才辈出的激励机制。

一要鼓励。青年人思想活跃，敢说敢做，要创造宽松的环境，鼓励他们在智慧的碰撞中激发出动人的火花。1979年的诺贝尔物理学奖授奖仪式上，发生了一件趣事，该年度三位得奖者中，美国的格拉肖和温伯格都是康奈尔大学尖子班的同学。不仅如此，他们还是纽约布朗克斯高级理科中学的同班同学，这个班单在物理学领域就出了八位博士。布朗克斯中学1950年级有二十来个学生，他们组织了一个"科学幻想小说俱乐部"，格拉肖、温伯格、范伯特等人都是其中成员。在这个"科学幻想小说俱乐部"中，谁想出什么有趣的新玩意儿，便会很快在小伙伴中传开去。这种自由自在的学习、讨论和竞赛的群体环境，对他们的创新思维的开发培育起了很大的作用。

二要尊重。在这一方面，人类既有成功的经验，也有失败的教训。著名科学家波尔领导哥本哈根理论物理研究所达40年，成就显著，在他下面就培养出八位诺贝尔奖金获得者，形成了"哥本哈根学派"。波尔取得成功的一条重要经验就是尊重青年人的创新精神，以平等地位同他们一起探讨科学问题而不摆权威架子。有人问他，为什么会有那么多的青年科学家聚集到你的周围？你怎样成功地造就了当代第一流的物理学家的？波尔爽快地答道："可能因为我从来不感到羞耻地向我的学生承认——我是傻瓜。"担任翻译的苏联科学家朗道的亲密合作者栗弗席茨把这句话误译成："可能因为我从来不害臊去告诉学生——他

们是傻瓜。"结果引起哄堂大笑。虽然翻译当场作了纠正和道歉,但是当时在场的著名物理学家卡皮查却认为,这个误译并非出于偶然,因为"确切地说,波尔和朗道两个学派的不同之处,就在于此。"这一评论是十分深刻的。苏联物理学家朗道,也曾在现代物理研究中做出重要贡献,获得过诺贝尔奖金,但是由于他自恃智力优越,喜欢独断其是,给苏联的科学带来一定的影响。1956 年,几乎与李政道、杨振宁同时的一位苏联物理学家伊·斯·沙皮罗也在探索"$\theta\sim\tau$"疑难,并且也推导出β衰变宇称不守恒的结论。但是因为沙皮罗是不出名的人物,论文送到朗道那里,他只是一笑置之,扣压在他的书桌里不给发表,使这位人才被埋没了。

三要重用。对具有良好创新素质又有科学创新设想的青年人,不仅要尊重其首创精神,而且要敢于委予重任。中国航天科技集团副总经理张庆伟研究生毕业,分到一个研究火箭的机构工作,正好赶上中国准备进入世界商务卫星发射市场,要为外国一家著名公司发射卫星。当时,对方提出了一个苛刻的条件,必须让卫星在起旋后再脱离火箭。在一次论证会上,有位老专家提出了设法使火箭整套起旋、带动卫星旋转后分离的可行性方案,但怎样才能满足卫星的人轨精度,却有待进一步论证,会议为此陷入了沉默。就在这时,坐在后排旁听的张庆伟冒冒失失地说了一句:"可以用计算机计算一下!"整个会议室的目光一下子集中到了他的身上,主持会议的领导当即问他:"你来干行不行?"就这样,张庆伟这个本来只在地面干点"拧螺丝钉"工作的小字辈儿一下子挑起了大梁。一年多后,按照他编制的星箭起旋方案,那颗卫星发射成功。又过十年,他作为副总指挥领导了令全体中国人民扬眉吐气的"神舟"号试验飞船的发射工作,并因此入选当年度的"中国十大杰出青年"。

四要提高。青年人毕竟处在事业的起步阶段,自身的素质还不很完善,要让他们在漫长的人生路上做出更大的贡献,就必须注意培养提高他们。19 岁的华罗庚在一本杂志上看到苏家驹教授写的一篇论文《代数的五次方程式之解法》。他发现了论文中的错误后,在数学老师的鼓励下写了《苏家驹之代数的五次方程式解法不能成立之理由》的文章,发表在次年的《科学》杂志上。这篇文章引起了清华大学熊庆来教授的注意。当熊庆来教授知道华罗庚只是一名初中毕业生、金坛中学

的普通职工时，即被华罗庚的才华和勤奋所打动，便写信邀请华罗庚到清华大学来学习与工作。在熊庆来教授的指导下，华罗庚只用了一年半时间，就攻下了数学系的全部课程，还自学了德语、英语，并在国外数学刊物上发表了3篇高水平的数学论文。清华大学破例任命华罗庚为数学系的老师，以后又送他到英国剑桥大学留学，使这棵数学幼苗在良好的条件下终于长成参天大树。

五要竞争。青年人才的发现，不能仅靠少数的“伯乐”去相马，而应该确立一种公平、公正、公开的人才竞争制度，在“赛马”中去发现人才、激活人才。青年人才的提拔，也不能靠人为的拔高，而应该让他们在激烈的竞争环境中经风雨、见世面、长才智。奥运会冠军是在一轮又一轮的竞赛中产生的，世界各国的大批企业家也都是在市场竞争的风浪中成长的。闻名中国的冠生园创始人冼冠生年青时仅靠500元起家，他在经营中坚持以“三本主义”——“本心”、“本领”、“本钱”为指导方针，终于从小到大发展起来。比尔·盖茨早在上大学时就敏锐地意识到私人电脑目前尚属于起步阶段，将来大有发展前途，于是19岁便辍学下海办起了微软公司。他抓住支持电脑业成长的心脏——软件技术，把操作系统作为市场竞争和扩大电脑用户的切入点，使80%世界电脑用户围着微软公司的操作系统旋转。20世纪90年代，盖茨预见到计算机的未来在于网络，立即投入巨资进行攻关，从而以超前的心智和竞争的胆略带来了当今Internet网的“强劲西风”。大量史实表明，正是竞争机制激发了人才潜力，正是成功的竞争人才为优化群体思维注入了新的活力。

七、激荡群体智慧的奥斯本“头脑风暴法”

优化各个层次的群体思维，不仅有赖于民族精神的激扬与科学智慧的凝聚，有赖于群体结构的优化与青年活力的激发，而且要靠群体思维方法本身的改进。创造学创始人奥斯本的不平凡经历，就证明了在这一方面同样有巨大的潜力可挖。

20世纪30年代的一天，穷困潦倒的美国青年奥斯本拿了一篇论文，来到美国的一家广告公司应聘。公司老板一看，文章中用词不当、词语不通的地方比比皆是，实在看不到熟练的写作技巧。但他还是决定使用奥斯本三个月，因为从论文中，他看到了许多创造性火花。从

此，奥斯本体会到了创新精神的重要意义。试用期内，他每天提出一项革新意见，其中不少在公司的发展过程中发挥了重大作用。1938 年，已是纽约 BBDO 广告公司副经理的奥斯本创造了一种激发群体智慧的创新思考方法——头脑风暴法。奥斯本发明头脑风暴法以后，便开始全身心投入到了创造学的研究和推广活动中去，他在 1941 年出版的《思考的方法》一书，被誉为创造学的奠基之作。同时，奥斯本还在布法罗大学开设了“创造性思考”夜校，讲授创新的基本原理和技法。据测定，经过奥斯本的训练，学生们的创新能力平均提高了 94%。1953 年，奥斯本又出版了《创造性想象》一书，该书发行了 1.2 亿册，被译成了 20 多种文字，创造学也随之在世界各地得到了广泛的传播。创造学一面世，就受到了美国企业界的重视和欢迎，例如美国通用电气公司在董事长、大发明家爱迪生去世后，创新能力开始下降，竞争力也随之减弱。为改变这种被动局面，公司开办了“创新工程训练班”，对新录用的青年工程师和职工进行创新方法的训练，结果职工的创新能力提高了三倍。

奥斯本在研究人的创造力时发现，开发人的创造潜力，可以通过群体相互激励的方式来实现。于是，他设计了一种与传统会议不同的开会方式，即召开头脑风暴会议，力图更有效地发挥群体的智慧，通过智力的相互激励，引发创新设想的连锁反应。统计表明，用头脑风暴法解决问题时，要比同样多的人单独提方案多 70%左右。头脑风暴法的独到之处，在于头脑风暴会议所规定的四项基本原则：

(1)自由畅想原则。这一原则要求与会者敞开思想，不受任何条条框框束缚，大胆地展开想象，畅所欲言，尽可能跳出习惯性思维的圈子，提出标新立异、与众不同的想法，哪怕是傻主意、笨办法或现实生活中无法实现的、荒唐可笑、异想天开的设想。

(2)延迟评判原则。创新设想的提出往往有一个不断诱发、不断深化、不断完善的过程。传统会议上，人们习惯于对自以为不正确、不可行的设想迫不及待地提出批评、反对意见，有的甚至会指责、讥笑。这样做，实际上会压制不同的想法，有时很可能会扼杀具有极高价值的创新萌芽。延迟评判原则要求与会者对别人提出的设想，不得立即做出肯定或否定的评价和判断，一切评判都要延迟到会议结束后才能进行。

(3)谋求数量原则。头脑风暴会议的目标，是要在有限的会议时间内，尽可能获得较多数量的设想。因为产生设想的数量越多，其中的创

新设想就可能越多，也就越能找到好的解决方案，这样便可做到以数量保质量。

(4)综合改善原则。在头脑风暴会议上，任何一个人提出的设想都构成对其他人的信息刺激，具有知识互补和相互诱发激励的作用，有利于克服个人的思维障碍，打破个人的思维定势，产生思维“共振”和“链式反应”。因此，头脑风暴法要求与会者要仔细倾听他人的发言，注意在他人设想的启发和激励下及时修正自己不完善的设想，或将自己的想法与他人的想法加以综合，提出更完善的方案。

实施头脑风暴法，要做好会前准备、会议召开、会后处理三个阶段的工作：

(1)会前准备阶段，一要明确议题，二要确定人选，三要提前准备。(2)会议召开阶段，要善于启发引导，掌握进程，活跃会场气氛。主持人应平等对待每一位与会者，以免影响自由畅想，使与会者产生顾虑。在头脑风暴会议期间，不允许会议成员私下交谈，以免干扰别人思考。每个人的设想，应说出来让与会者都知道。设想的表达应简明扼要，且每次只谈一个设想。应注意倾听别人的发言，并遵守会议的四项原则。(3)会后处理阶段，头脑风暴法所提出的大量设想，经主持人或记录员分类整理并进行去粗取精的提炼后，可按以下两种方式处理：a. 聘请有关专家对设想进行评价、评审，提出实施意见。b. 由头脑风暴会全体参加者共同举行第二次会议，再次征求大家的意见，集体进行设想的评议处理，以获取最佳创新方案。

“头脑风暴法”应用到教学中去也取得了很好的课堂效果。它改变了传统教学方法中一味由老师向学生传授的单向沟通模式，而是先就某论题的边缘或接近的问题去激发学生思考，同时通过一系列设计好的程序导入正式论题，而后再传授知识。“头脑风暴教学法”适用于解决没有固定答案、标准答案的问题，以及根据现有法规政策不能完全解决的实际问题，如商品营销中的买卖纠纷、导购、广告设计、加工专业的工作程序设计教学等。这种双向沟通的教学模式，不仅使学生在课堂上能积极主动地配合教师，而且更重要的是训练了学生的群体创新思维能力。

八、巧集众智的“菲利浦斯 66 法”

美国密西根州希斯迪尔大学校长 J. D. 菲利浦斯，发明了一种新的

集体思考方法。由于这一方法是采取将一个大型集体，按6个人一个小组，分成若干个小组，围绕可能解决的问题运用智力激励法，同时进行6分钟的讨论，最后得出一个解决问题的答案，所以，菲利浦斯给这种创造技法取名为“讨论66”，而后人们为尊敬菲利浦斯，就称它为“菲利浦斯66”。

菲利浦斯本人就用这一种创造技法在一个80个人的会议上实施过，取得了显著的效果。那一次是菲利浦斯在底特律某公司为80名听众作“独创性思维方法”的讲演。突然他向听众提出了一个问题：“怎样把黑板擦改进得更好?”接着就把听众分成若干个6个人一组的小组，实施6分钟的智力激励法。

这一方法的效果十分令人吃惊，有的小组提出“为了防止粉笔灰的飞扬，用海绵橡胶制作黑板擦”的方案，有的小组提出“可以设计一种能换芯子的黑板擦”的方案，还有的小组则提出“为什么不能像电熨斗那样装一个把手?”的方案等等，最后在那次会上从菲利浦斯即兴出题开始，经过6分钟的智力激励，就对黑板擦提出了许多实用性的改造方案，后来其中的一些设想方案经过实施，很快就成为了市场上的商品。

“菲利浦斯66法”的特点在于，通过分成小小组进行活动，就可避免分成大组进行智力激励活动时容易出现的两个障碍，即由于人数过多而难以自由地发言，进而导致会议参加人员参与欲望的减退。分成小小组，又是一种即兴活动，在同一个大会场内进行，不仅使多数人都能得到较多的发言机会，另外还会激起各个组之间的竞争意识，从而能大大地激发出人们头脑中的创造火花，这样会议主持人就能如愿以偿地从中得到最佳的解决问题的答案与方法。实施这种方法，可以分以下几步来进行：

(1)确定课题。

(2)把大集体分成5～10人组成的小组。

(3)各小组设一个组长兼记录。

(4)采用智力激励法进行活动。

(5)会议时间5～10分钟。

(6)各小组交出讨论报告结果。

(7)在全体参加者面前展示结果，然后让大家围绕这一结果开展讨论或进行评价。

在实施这一方法时还要注意下列两个事项：其一要在短时间内迅速把大集体分成若干个小组，这一项工作宜在会议前即制作好分组名单，以避免在开会分组时出现混乱。其二对与会人员要普及智力激励法的要领，可以预先印发关于召开智力激励会议的规则发给参加者。

“菲利浦斯 66 法”比较适用于各种学术讨论会、集会等场合，由于与会者中许多人都带着某种共同目的聚集在一起，并都有着使设想得以实施的方案，因而，采用这一方法，就能很快集众人之智形成一个最新、最佳的结果来。例如，随着手机逐步普及，寻呼机（BP 机）市场急剧萎缩，某寻呼公司为此召开集智会议，希望能保持市场占有量。会上有人提出设想：要是 BP 机能供动物之间传递信息用就好了，那将是一个尚未开发的巨大的市场。受这一奇特设想的启发，又有人先后提出 BP 机能否用于人与动物之间的信息传递、人与机器之间的信息传递等设想。这些看来似乎不可能的设想经过努力，目前都已一一成为了现实。美国有家现代化农场，养了不少奶牛，每日要放牛到草地去吃草。这些训练有素的牛不用牛仔跟着，每头牛身上都配一台 BP 机，到了某头牛挤奶的时间，主人只要“call”它一下，这头牛便乖乖地回来挤奶了。针对利用 BP 机实现人与机器之间信息传递的设想，人们开发出了利用寻呼信号控制电机启动和关闭的实用方法，用已入网的 BP 机接通控制电路，只要拨打寻呼密码，就能启动家里的空调、实现远程灌溉农田，还可用于汽车防盗等。这些设想的实现，为寻呼业的生存和发展提供了新的机遇。

九、侧重书面交流的“635 法”

奥斯本的群体思维激励法传入西德后，西德的创造学家荷立根据德意志民族习惯沉思的性格进行改良，创造出一种默写式群体思维激励法。默写式群体思维激励法规定：每次会议由 6 个人参加，每人在 5 分钟内提出 3 个设想，所以它又称“635 法”。

“635 法”是一种将“畅所欲言”改为“畅所欲写”的变通方式，是通过书面表达来激发群体思维的创新方法。因而“635 法”又称默写式头脑风暴法，它与头脑风暴法的主要区别是：与会者不必开口发言，不会因面对面的争相发言而难堪，可以不发出声音就可把设想表达出来。这一方法弥补了与会者因身份、地位、性格、性别等差异而造成的压抑，

较适合于性格内向、不善言词的人。

“635 法”的实施程序如下：

(1)6 人围绕环形会议桌而坐，每人面前放一张画有 6 个大格，18 个小格的纸。

(2)主持人公布会议主题后，要求与会者对主题重新表述，以明确主题。

(3)表述结束后，开始计时。要求在第一个 5 分钟内，每人在自己面前的纸上第一大格内写下 3 个简明设想，每设想一小格。

(4)第一个 5 分钟结束后，每个人把纸顺(逆)时针传递给左(右)侧的人。

(5)在第二个 5 分钟内，每人再在下一个大方格内写出自己的 3 个设想。这些设想，可以是受纸上已有设想启发而激励出来的，也可以是对别人设想的补充完善、丰富和发展，但必须不同于已提出过的设想。

(6)按上述方法进行到 6 个 5 分钟共计 30 分钟为止，此时，每张纸上有 18 个设想，共计 108 个设想。

(7)分类归纳整理设想，通过综合完善，确定解决问题的可行方案。

运用“635 法”激发群体思维，会产生大量的设想，其中往往包含了许多富有创造性的设想。已产生的设想能否变成具有社会经济效益的成果，关键在于能否对设想进行恰当的处理。一般可将设想分类后进行处理：

(1)一般性设想的处理。这种设想较为普通、陈旧，由于缺乏创意，或已有前人提出并已经开发，一般应当舍弃。

(2)实用性设想的处理。这种设想具有可开发的实用价值，在当前条件下可以立即实施或很快可实施，应尽快通过各种途径开发利用，如立即实施、申请专利、转让等。

(3)奇特性设想的处理。这种设想脱离现实，在当前条件下，难以实现。但由于内容新奇独特，体现了很强的创造性，因而有必要进行二次开发，以实现从奇特性向实用性转换。例如清除厨房污垢，是一件令人头疼的事。为了达到除垢的效果，各种清洁剂、除垢灵等产品应运而生，但效果十分理想的产品不多。有人设想厨房设备最好能像工人干活时穿工作服、下班时脱工作服一样，在使用时也能穿上一件“衣服”。把这种想法放到群体思维激励法的程序中去完善，人们纷纷献计献策，

终于研制出一种喷涂在厨具上的溶剂。厨具喷上该溶剂后 20 分钟，便在其表面形成一层透明的防护膜。该防护膜不卷皮爆层，等到油垢积多了，一撕即掉，就像淑女们涂的面膜一样，大大方便了清洗。

“635 法”虽然能产生大量的设想，但由于它严禁批评，这样就难于对设想进行评价和集中。日本三菱树脂公司对此进行改革，创造出一种新的群体思维激励法——三菱式智力激励法，又称 MBS 法。MBS 法的具体做法是：第一步提出主题；第二步由参加会议的人各自在纸上填写设想，时间为 10 分钟；第三步各人轮流发表自己的设想，每人限 1—5 个，由会议主持者记下每人发表的设想，别人也可根据宣读者提出的设想，填写新的设想；第四步将设想写成正式提案，并进行详细说明；第五步相互质询，进一步修订提案；第六步由会议主持者将各人的提案用图解的方式写在黑板上，让到会者进一步讨论、比较，筛选出最佳方案。

十、新兴的“群集智能”仿生研究

如果说 20 世纪人们把优化群体思维的研究重点主要放在思维方法的改进上的话，那么近年来随着现代生物学与电脑技术的发展，人们开始日益重视新兴的“群集智能”的仿生研究。

在自然界中许多动物具有集群性，经过严酷的自然选择形成的动物本能行为模式，可以成为优化人类群体思维的智慧之源。让我们来看一看群居的白蚁。单个白蚁的智力水平很低，可是一旦形成群体，它们建造的蚁巢就是建筑学上的奇观，即使蚁巢不断扩大，它也能够保持适宜的环境温度和适当的氧气及二氧化碳含量。实际上，对蚂蚁、蜜蜂等群居昆虫来说，群体合作在很大程度上是自发组织的，主要通过群居成员之间个体的互动进行协调。尽管每一次互动可能非常简单（一只蚂蚁只是跟踪另一只蚂蚁留下的信息素），但整个群体却能解决复杂的问题。例如从无数条可能的路线中找出接近食物源的最短路线，当道路某一段的拥挤程度（即蚂蚁互相间的碰头率）达到一定水平后，蚂蚁就会自动分道行进，不让交通堵塞。人们把群居昆虫的这种集体行为称为“群集智能”。群集智能这一新兴仿生研究领域已取得许多重要成果，例如研究人员已经开发出严密的数学模型来描述群居昆虫的行为，并把这些技术运用于解决企业问题。这些仿生新技术已经帮助包括联

合利华消费品公司和第一资本金融公司在内的好几家公司开发出了更有效的方法来合理调配工厂设备，划分工人的工作任务，组织员工制订战略。美国西南航空公司采用这种思路之后，在最繁忙的货运站将货物转运率降低了80%之多，搬运工人的工作量减少了20%，并且连夜搬运的数量也大大减少。由于这些改进，西南航空公司估计每年能从中获利一千多万美元。

仿生学家通过研究发现，群居昆虫之所以如此成功——它们几乎遍布整个生物圈，是因为它们具备以下几个特性：1. 灵活性：群体可以适应随时变化的环境；2. 稳健性：即使个体失败，整个群体仍然能完成任务；3. 自我组织：活动既不受中央控制，也不受局部监管。企业管理人员已经认同了前两个特性，但在面对第三个特性，可能也是最有意思的特性时却犹豫畏缩了。然而事实上正是通过自我组织，所有个体的互动才形成了群体行为。群集智能（以及整个复杂性科学）中反复出现的一个重要主题是：即使个体遵循的不过是一些简单的规则，最后的群体行为也可能出奇的复杂并有效。可以说，前面两个特性——灵活性和稳健性，在很大程度上也是来自第三个特性。例如，蚂蚁仅依靠设置并跟踪化学物质的痕迹就能发现通往食物源的最短途径。蚁群的高效行为来源于蚂蚁个体遵循两条规则约束下的群体活动，这两条基本规则就是：释放信息素，跟踪其他蚂蚁留下的痕迹。

许多像这样简单而有效的方法能帮助企业解决一些难题。惠普公司实验室的研究人员根据蚂蚁觅食原则开发出了一个计算机程序，可以有效地解决电话的路径选择问题。法国电信、英国电信和美国微波通信公司在设计这种仿蚁群的路径选择方法方面拔得头筹。但是，最终的应用可能在因特网上，因为因特网的数据流量是完全无法预测的。布鲁塞尔自由大学的马尔科·多里戈及其同事们已经利用仿蚁群的路径选择方法来处理因特网通信。模拟结果表明，他们的技术优于目前所有的路径选择方法，包括因特网现在正在使用的协议。

此外，通过对动物分泌的信息素化学成份的研究，科学家发现它们对群集智能的行为模式也有很大的影响。犹他大学的生理学专家拉里·斯滕萨斯博士正在研究证明这样的理论：人类和动物胚胎最初形成的大脑组织中存在着两种神经，其中一种是末梢神经，另一种就是鼻里谷神经。斯滕萨斯认为，末梢神经的功能是在鼻里谷神经器和下丘

脑神经之间传递信息素信号，但是证实这一种说法的证据是间接的。斯滕萨斯博士还说，动物的鼻里谷神经是一个专门感受信息素的器官，这些神经在大脑负责控制情绪的部位中形成一个以下丘脑为终端的回路。斯滕萨斯博士认为，对动物来说，这个神经系统受激素的支配，具有寻找食物、辨认栖居地和活动范围、识别母亲以及控制交配活动等功能。

人类信息素显露行踪还是在30年以前，当时玻莉娜博士正从事人类皮肤方面的研究。她把从皮肤中提取出来的一些化合物放在实验室里敞开瓶口的瓶子里，她很快就注意到实验室里的人都变得异乎寻常的和善、友好、情绪放松。后来她把瓶口盖上，人们又恢复了原状。直到5年前，玻莉娜博士才意识到，当年实验室里的人之所以感觉良好、群体行为发生变化，原来是信息素的神妙作用。现在，玻莉娜博士领导的科研小组已经分离出11种天然的人类信息素，并且制成了200种可以产生影响人的群体思维与群体行为的人工化合物。

十一、破除优化群体思维的社会心态障碍

信息素能在不知不觉中影响动物与人的群集智能，这确是科学研究的一个新进展。然而人类的真正优势是拥有自觉能动性，优化人类群体思维还主要靠人的自觉努力，特别是要在自觉把握社会心理活动规律的基础上，破除优化群体思维的各种不良的社会心态障碍。

1. 打破迷信权威心态。社会心理学家发现一种群体行为中常见的“晕轮效应”，即对某个人的整体印象影响到对人的具体特征的认识和评价。如果一个人被标明是好的，他就会被一种积极肯定的“晕轮”或“光环”笼罩，并赋予一切好的品质。这也就是迷信权威现象的心理原因。

我们应当承认专家权威的重要性，尊重权威，但不能盲目迷信权威。英国皇家学会的会徽上嵌着一行耐人寻味的字：“不要迷信权威，人云亦云”。一个群体拜倒在权威脚下，就不会有健康的活跃的群体思维。

如何打破迷信权威心态？有人提出的遇到权威“6个想一想”就很管用：(1)想一想“权威经常依赖权威效应”。(2)想一想“那是过时的权威”。(3)想一想“那是外地的权威”。(4)想一想“那是别的领域的权

威”。(5)想一想“那是借外部力量的权威”。(6)想一想“那是与权威的自身利益有关”。通过这“6 个想一想”,人们就能冷静而理智地恢复正常的群体思维心态。

2. 打破从众心态。美国社会心理学家阿希做过多次关于认知反应方面的从众实验。多次实验的统计分析表明,约有 15%的被试平均作了占总数的四分之三的从众反应,所有被试平均作了占总数三分之一的从众反应。1982 年华东师大心理学系学生重复了阿希的实验,结果表明中国人同样表现出认知方面的从众反应,并和阿希的实验结果相似。

服从多数是人们自幼就习惯尊重的一种原则,它有效地协调社会生活的各个方面,一般为人们普遍接受。但如果运用失度,超出其合理界限,就会变成随大流。有这种心态的人在思考问题时缺乏独立性,怕犯错误,怕得罪人。这种心态在团体进行讨论问题时尤为明显,每个成员的意见和想法都力求与其他人相雷同,不敢鲜明地突出自已解决问题的独立见解。从众心态往往扼杀了创新思维,有时在轰轰烈烈外表一致的掩盖下,甚至把解决问题的思路引向歧途,严重的还会造成一哄而起的社会灾难。

要打破从众心态,最有效的武器是提倡“反潮流”精神,鼓励人们敢于提出与众不同的观念。还可以在一个讨论严肃问题的会议上,请一位思维敏捷、知识丰富并富有表达能力的人扮演“傻子”的角色,他总是提出与众人相反的论点,使用某种莫名其妙的方法乃至荒唐可笑的逻辑,其目的是刺激讨论会气氛,打破群体一致的思考方法,促使创意的出现。

3. 打破满足心态。满足心态是一种保守心态、惰性心态,对群体发展有害无利。这种心态满足于已有水平、已有成绩,不再想突破创新,不再图开拓发展。对现有的产品设计、制造方法、工艺设备、质量标准、研究方案、管理规章等,都认为“现在比过去好多了”,“能做到这样很不简单了”,“能凑合干一下就行了”。一些人只跟过去比,不向前看,不横向比,不放眼于未来,盲目自大,对现在的一切坦然接受,认为“别人也是这么干的嘛!”国际上著名的电器跨国企业菲利浦公司的座右铭“没有最好,只有更好”是对惰性满足心态的最好的鞭策和警告。只有永不满足,树立与强的比、同勇的争、向高的攀的信心和勇气,才会有永恒的

创新动力。

4. 打破胆怯心态。心态胆怯者的一个突出表现是自卑感。自卑的人总认为自己在群体中低人一等，自己看不起自己，看不到自己身上存在的创新潜力。心理学研究发现，自卑的人，他会把他所感受到的信息都带上自我否定的倾向性，他的行动也就越发畏缩小心，甚至最后真的变成一个毫无作为的人。

如何打破胆怯心态，克服自卑感，确立创新的勇气与自信心呢？首先，要树立正确的人生观、价值观、挫折观。其次，要寻找榜样的力量。成功人物曲折成长的经历，可以帮助人们找到克服胆怯与自卑心态的勇气和力量，懂得"有名皆从无名出，更有无名胜有名"。例如瓦特——工人——发明了蒸汽机，斯蒂文生——放牛娃——发明了火车，毕昇——布衣——发明了活字印刷，高尔基——杂工——成了伟大的文学家，华罗庚——店员——成了著名数学家。再次，要善于进行自我分析。俗话说，智者千虑，必有一失；愚者千虑，必有一得。自卑者其实并非一无长处，他们可以通过列举自己的成绩，反比与他人的优势，来正确认识自己的地位与创新优势。如果把自己放在更大的背景中进行比较，就会发现有些人虽然比自己强，但也有人甚至更多的人比自己的处境更差，优势更少。正如卡耐基说的："当你担心没有鞋时，却有人没有脚。"这种辩证的自我分析，可以使人们跳出个人小圈子的局限而看到自己的长处与希望，从而打破自卑感，增强"天生我才必有用"的自信心，大胆融入群体，放手一搏，创造人生的辉煌。

第十章　人机思维的匹配

一、电脑思维与人脑思维之争

思维，仅是动物脑与人脑的功能；智慧思维，更是只有人脑才具有的功能。智慧的人类随社会实践的发展不仅推进着人脑思维，而且将人的聪明才智不断外化、物化为机器思维，这就是20世纪中期出现的电子计算机。在短短的半个多世纪中，计算机技术的更新换代速度非常快，从1946年第一台计算机诞生到21世纪初，计算机的运算能力增长了10亿倍。这种增长比从化学炸弹到氢弹的变革还要迅速，这种近似天文数字的增长速度在人类技术发展史上前所未有。这种爆炸性增长的核心就是摩尔定律，即计算机运算能力每18个月增长一倍的经验规律。在这样的技术发展背景下，电子计算机被人们尊称为“电脑”，电脑思维能否模仿、替代乃至超越人脑思维的争论随之发生，人机思维的关系问题成为研究当代智慧思维发展不容回避的重大课题。

一种观点认为，电脑思维可以模拟乃至超越人脑思维。通过比较，一些科学家估计目前计算机已经超过或赶上某些动物大脑的计算能力。一台标准的SUN—4计算机就可以以每秒2亿条指令处理信息，其速度已达到蜗牛大脑的水平。Cray—3是目前较快速的计算机，每秒处理1000亿位信息，相当于含有65亿神经细胞的老鼠大脑。人类大脑每秒可以处理100万亿位信息，约是Cray—3计算机的1000倍。计算机的处理能力每18个月可以翻一倍，在半导体时代结束之前，按照数学计算，那时的计算机能够达到人类大脑的基本计算能力。如果按照现在的趋势发展下去，估计到21世纪中期人们可以制造出超出人类大脑速度与存储信息的计算机。我国计算机专家洪加威在《思维的一个确定型离散数学模型——计算机能模拟人脑吗?》一文中认为，电脑与人脑之间，不存在一条不可逾越的鸿沟。他的论证表明人脑思维模型和并行计算模型是相似的，因此，并行计算机模拟人的思维具有现实的可能性。洪加威还认为，电脑也可以超越人脑。人脑中的程序，可以分为两个主要的层次，即先天的和后天的，先天指包含在基因中的程

序，有了它就可以从环境中获得后天的那一部分，如能把这一部分搞清楚，计算机就可以自己学习，就能超越人脑。

超级关联理论的创立者费拉索罗则认为人的大脑不是一台图灵计算机，实际上，它根本就不是计算机，希望通过制造速度越来越快的计算机来复制人的大脑是不可能的。这一点可以从人类大脑连接的方式上做出解释。人的大脑中含有大约2000亿个神经细胞，每个神经细胞都与约10000个其他神经细胞相连，因此大脑按照并行处理的方式工作，每秒完成上万亿个操作。计算机虽然可以用接近光速的速度计算，但每个时刻只能完成一次运算。相比之下，大脑的运算速度像蜗牛一样慢，但同时可以完成数万亿次运算。此外，大脑的可塑性也是机械的电脑无法相比的。有了这些功能，大脑在局部被破坏的情况下，仍然能够工作，甚至可以恢复部分被破坏的功能。相反，图灵计算机只要有一个晶体管发生故障，整个机器就会瘫痪。

北京大学的计算机专家马希文在《计算机与思维科学》一文中也指出，计算机解决问题有三个基本前提，电脑模拟人脑，在每个前提上都遇到障碍：(1)问题形式化的障碍。(2)问题可计算性障碍。(3)问题复杂度障碍。由于客观世界的无限丰富性，电脑在把问题形式化过程中会遇到无限多的符号、无限多的规则的形式系统，从而与计算机资源(如存贮器)的有限性发生矛盾。因此，要计算机完成人脑能做的一切工作是毫无希望的。更何况，大脑是个开放系统，不断吸收、处理着外部世界的信息。电脑要从外部世界提取抽象的信息，是一个难以完成的任务。

上述两种对立的观点，都有其合理处，也都有其不足处。我们认为，电脑思维和人脑思维、人工智能和天然智能，既有内在联系，又有本质区别，既有矛盾的一面，又有相互匹配的一面。第一，电脑是人脑的物化，人工智能是人类智能的物化，人脑是一种特殊方式组成的物质，它的自然机能在原则上是可以认识和复制的。因而，电脑思维模拟人脑思维是有一定的客观基础的，电脑思维、人工智能作为人类智能的物化物，可以无限接近和部分超过人脑思维和人类智能。第二，电脑思维和人脑思维之间又存在着本质区别。人脑思维不仅有生理基础，而且还有社会基础。电脑思维只能模拟人脑的自然属性，不能模拟人的社会意识；人工智能只能模拟人类智能，不能全面模拟理性、德性、诗性的统一体——人类智慧。就目前来讲，电脑远未达到人脑的智能级别，把

大脑这个最复杂的巨系统比作电脑，只是一种极其粗浅的比喻。就长远来讲，电脑思维、人工智能也永远不会整体超越人脑思维与人类智慧。第三，人不是机器，人脑不是电脑，反之机器也不是人，电脑也不是人脑，它们之间总有相互差异、矛盾的一面；但是，机器又总是人类的创制物，电脑思维又总是人脑思维的外化，在人类整体智慧的指导下，它们之间的相互作用、相互协调，又能更有力地推进智能的演进、文明的发展。因而，人机思维的匹配，将成为人类智慧思维的新的进化方式，将成为研究当代智慧思维发展的题中应有之义。世纪之交，"人类脑计划"与新一代智能机研究在世界上许多国家的同步推开，正反映了这一新的发展趋势。

二、图灵机的验证与"中文屋"的否证

要研究人机思维的匹配，首先要搞清计算机能不能思维？它是何种类型的思维？它目前在什么范围内模拟了人脑思维？

英国逻辑学家与计算机工程师阿兰·麦斯逊·图灵博士是最早从事机器思维与人工智能研究的科学家。他的论文《计算机与人工智能》发表于 1950 年的《Mind》杂志上。这篇文章一开始，图灵就提出了一个人类共同关心的问题：计算机能思考吗？图灵说："我相信，在本世纪末，……人们可以谈论机器思维而不致遭到什么反对。"为了论证他这个观点，他提出了判断机器思维的准则，即著名的图灵试验。

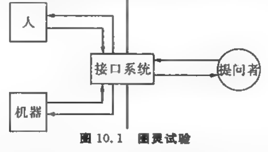


图 10.1　图灵试验

像上图那样，把一台机器和一个人隐蔽起来，提问者向人和机器提问题，让人和机器分别回答。如果人们通过提问，分辨不出是人还是机器在回答，就可以认为机器具有人那样的思维智能。图灵试验提出了鉴证思维智能的新标准，破除了种种将思维智能神秘化的旧观念。

例如图灵在批驳神学认为思维是人的不朽灵魂的一种功能的观点时说，如果这种正统的观点出现在其他宗教社会里，它的主观武断性就

更加明显了。伊斯兰教认为妇女没有灵魂，基督教对此有何感想？但是，现在暂不管这一点，让我们回到问题的焦点上来。在我看来，上面所引的论点对上帝威力的万能性有很大的限制。上帝对有些事情也是无能为力的，比如，无疑他不能让 1 等于 2；但是，我们难道不应该相信，要是上帝觉得合适，他完全可以赋予一头大象以灵魂吗？我们可以希望，上帝可以通过自己的威力造成变种，由于变种，大象有了一个较发达的大脑，可以用来满足灵魂的需求。同一形式的论点也可以用来解释机器。在企图制造这样的思维机器时，我们不应该无礼地篡夺上帝创造灵魂的权力，就像不应该剥夺我们生儿育女的权力那样。不管能用神学的论据来证明什么，我仍不以为然。过去已经证明这样的论据是漏洞百出的。在伽利略的时代，就有人提出，"太阳一动不动地悬着……整天都不慌不忙，不想落下"(《约书亚书》，10.13)以及"他为大地奠定基础，叫它永远不动摇"(《诗篇》，105.5)这些经文正好用来驳斥哥白尼的理论。从我们今天的知识来看，就觉得提出这种论据是徒劳的。

图灵将思维智能从人类推向机器的观点，在 20 世纪末确实得到了人们的普遍认同。与此同时，历史老人也公正地揭示了图灵机将思维局限于、等同于计算的片面性。著名理论物理学家罗杰.彭罗斯在《皇帝新脑》一书中，针对一些人工智能专家提出的"电脑最终能代替人脑甚至超过人脑"的断言尖锐指出：正如皇帝没有穿衣服一样，电脑并没有头脑。电脑具有思维吗？人们的共识是用通过图灵检验来定义思维。彭罗斯认为要制造出满意地通过这种检验的机器还是非常遥远的事。即使它真的通过了，我们还是不能断定其真有理解力，西尔勒中文屋子的理想实验强有力地表明，用图灵检验来定义思维还是远远不够充分的。

彭罗斯写道，绝不是每一个人都同意，可用这类方法把精神状态和算法相等同。美国哲学家约翰·西尔勒(1980,1987)尤其反对这种观点。他引用过这种例子，即假定有一台适当地编了程序并已经实际上通过了简化的图灵检验的电脑，但是即便如此，这台电脑仍然完全不具备和理解有关的精神属性。其中一个例子是基于罗杰·施安克(施安克和阿伯勒逊 1977)设计的电脑程序之上。该程序的目的是为理解简单的故事提供模拟，例如："一个人进入餐馆并订了一份汉堡包。当汉堡包端来时发现被烘脆了，此人暴怒地离开餐馆，没有付账或留下小

费。"第二个例子是："一个人进入餐馆并订了一份汉堡包。当汉堡包端来后他非常喜欢它；而且在离开餐馆付账之前，给了女服务生很多小费。"作为对"理解"这一故事的检验，可以询问电脑，在每一种情形下此人是否吃了汉堡包(这一事实在任一故事中都没有说清)。电脑对这类简单的故事和问题可给出和任何讲英文的人会给出的根本无从区别的回答，也就是对于这些特定的例子，第一种情形是"非"，而第二种情形是"是"。这样一台机器已在这一非常有限的意义上通过了图灵检验。

然而我们应该考虑的问题是这类成功是否实际上表明电脑方面或许程序本身方面具有任何真正的理解。西尔勒使用了他的"中文屋子"的概念来论证它不具备。他首先设想，这一故事是用中文而不是用英文来讲的，这肯定是非本质的改变。把这一特殊演习的电脑算法的所有运算(用英文)作为一组指令提供给用中文符号进行操作的计算员。西尔勒想象自己被锁在一个屋子里操纵这一切。代表这一故事和问题的一连串符号通过一条很小的缝隙被送进这屋子。不允许任何其他的来自外头的信息漏进去。最后当所有的操作完成后，程序的结果又通过这条缝隙递到外面来。由于所有这些操作都是简单地执行施安克程序的算法，这个最终程序的结果简单地为中文的"是"或者"非'，给出了关于以中文说的故事用中文问的原先问题的正确答案。现在，西尔勒很清楚地表明他根本不识中文，这样他对该故事讲的是什么没有任何哪怕是最浅的概念。尽管如此，只要正确地执行了那些构成施安克算法的一系列运算(已给他用英文写的这一算法的指令)，他就能和一位真正理解这故事的中国人做得一样好。西尔勒的要点是，仅仅成功执行算法本身并不意味着对所发生的有丝毫理解。锁在他的中文屋子里的(想象的)西尔勒不理解任一故事的任一个词！

据此，彭罗斯就用西尔勒"中文屋子"的否证，猛烈地抨击了认为我们的精神只不过是"肉体的电脑"的片面观点。彭罗斯认为被捧为"皇帝新脑"的电脑并没有头脑，然而，现代电脑能以大师的风度下棋并且战胜了国际象棋大师，这又说明了什么呢？

三、"深蓝"大战国际象棋大师

电脑思维是在与人脑思维比试高低的竞赛中发展起来的，人机思维在国际象棋赛中一次又一次的博弈，就是最典型的例证。

1946年，冯·诺伊曼博士制造出第一台电脑。1950年，科研人员

用“没有像的国际象棋”对它进行了测试，他们画了一个 6 格乘 6 格的小棋盘(正常的国际象棋盘为 8 格乘 8 格)。从此，国际象棋开始成为电脑向人脑思维挑战的目标。

1982 年，在美国匹兹堡曾举行了一次别开生面的棋赛，由 4 部世界最佳象棋电脑与 4 名象棋手对弈。这场人与机器之间的智能比赛，引起了人们极大的兴趣。在为期 3 天的角逐中，1000 多名科学家和工程师自始至终都在现场观战。初战结果是，电脑不敌人脑，在全部 16 盘比赛中，电脑只胜了 4 盘。在决战中，电脑的思路显得过于狭窄和机械，它们甚至愚蠢地重复先前曾一败涂地的着法，被弈棋大师们一步步巧妙地引诱到绝路上。

1996 年，为纪念电脑诞生五十周年，世界上最伟大的棋手卡斯帕罗夫应邀和 IBM 的“深蓝”电脑在美国进行 6 局的比赛，结果卡斯帕罗夫胜出。

1997 年 5 月，“深蓝之父”许峰雄用改进了的“深蓝”再次大战国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。许峰雄和他的两个伙伴制作出来的那台“深蓝”电脑，有 1.4 吨重，里面装了 32 个并行处理器以及世界上所有国际象棋大师的棋谱，还拥有每秒计算 2 亿步棋的能力。比赛开始了，卡斯帕罗夫首局取胜。第二局电脑还以颜色，这局棋的过程中发生了出人意外之事。原来电脑基本是匀速行棋(每 3 分钟走一步)。但这一次电脑居然在思考了 15 分钟之后走棋，这一反常行为给卡斯帕罗夫造成很大的心理压力，以致在判断上犯了重大失误，在本应和棋的局面中过早认输。接着的 3 局双方下和。关键的第 6 局，神经紧张的卡斯帕罗夫执黑棋时搞错了走棋程序，仅仅 17 个回合就溃败，令世界哗然。

这是历史上第一次电脑在对抗赛中打败人类棋王。“深蓝”的胜利，表明电脑的计算思维可以超过了人脑。然而细加深究，“深蓝”的成功，又不过是许峰雄的创新思维的结晶。

许峰雄有个外号叫“CB”——Crazy Bird，意思是“疯狂鸟”。“CB”出生在台湾，自幼“好新奇之事”。他说自己走上“人机博弈”的道路全是机缘：有位教授来找我，要我帮忙去完成一台能下国际象棋的电脑，但直到那时为止，电脑还只是具有业余级别的棋手。我喜欢做这件事，可是我不能同意教授的计划。他们打算按照国际象棋的 64 个格子做出 64 块芯片，所以那是一个很大的东西。我觉得这种做法很笨，对教授说：“现在的技术可以把这些东西装进一个晶片，为什么要做 64 块?”

教授坚持当时流行的观点：如果加快电脑速度，必然增加电脑体积。我说不一定。结果我和教授发生了冲突。

“CB”离开教授后，满脑子只有一个念头：我非要做出一个来。他把自己的想法告诉导师孔祥重。导师支持了他。他则用6个月时间做成了自己的电脑——“晶体测试”。一年后，“晶体测试”参加北美冠军赛，战胜所有对手，成为冠军。

“CB”狂热地爱上了他的芯片，他已经计算出，如果能把电脑的速度提高1000倍，就能接近国际象棋世界冠军的能力。导师给他5000美元，要他做出一台真正的电脑来，还为电脑取了个既浪漫又沉稳的名字，叫“深思”。一年以后，“深思”诞生。“CB”带着它去参加比赛。这是他第一次带领电脑与人脑下棋。“深思”勇往无前，进入决赛，可惜在关键一役中输给一位特级大师，屈居亚军。于是“CB”再次改造“深思”，使它具有200块芯片和两个处理器，每秒钟能分析70万个棋位。半年以后，“深思”战胜特级大师本特·拉尔森，声名大噪。

1989年，“CB”毕业取得博士学位。国际商用机器公司派人前来游说，说IBM将帮助他制成更大更快的计算机。于是“CB”和两个伙伴进入IBM，开始研制“深蓝”。从“晶体测试”到“深思”，“CB”用了4年。从“深思”到“深蓝”，CB和他的“三人小组”用了6年。经历了无数失败与曲折之后，“深蓝”终于战胜国际象棋世界冠军。这是“深蓝”的胜利，更是“深蓝之父”许峰雄的胜利！这是电脑思维的胜利，更是人脑思维的胜利！电脑思维与人脑思维就是这样不可分割地联系在一起，既相互转化，又相互促进。

四、专家系统的成功与局限

擅长计算思维的数字计算机不仅在下棋等博弈领域夺冠扬威，而且在与国计民生相关的各种专家系统也屡建奇功。人们在筑波博览会美国馆就看到这样一台神奇的智能机：

展室中陈列着一台肺功能检测器，只要你对它吹口气，它就能对你的肺部进行数据分析，并以文字显示出你的肺部症状，医疗诊断仪借助存贮的医疗专家系统则能对用打字机打印出的病状进行分析、诊断，并开出相应的处方。换言之，这台智能机就同时替代了检验师与医师二位专家的功能。

这种人工智能系统的研究起步于1956年的一次专家会议。1956

年，美国达特茅斯大学一位年轻的数学助教和他的三位朋友共同发起了一次夏季学术讨论会，历时两个月。会上第一次讨论了机器智能的问题，并首次正式使用了“人工智能”(A1)这一术语。这位年轻数学家就是现在的斯坦福大学教授J·麦卡锡。他的三位朋友分别是哈佛大学年轻的数学家和神经学家明斯基、IBM公司信息研究中心负责人罗切斯特和信息论的创始人香农。这次历史性的聚合被认为是人工智能作为一个学科正式诞生的标志。

由于人工智能涉及到信息采集、描述和处理等复杂过程，沟通着人脑思维与电脑思维，因而极富挑战性，吸引起了许多科技工作者的注意力。他们研究开发出各种各样的理论、系统、工具和方法，使这门学科取得了可喜的成就。有些成果(如工业机器人、机器人下棋、定理证明、专家系统)已在一些领域得到初步应用。例如专家系统就是一种模拟人类专家运用知识及推理技术处理问题的一种计算机程序或信息系统。它要把某一给定领域中若干个人类专家的知识组合到计算机系统中，模仿专家的推理和决策过程，解决用户提出的问题。

专家系统的类型很多。按其功能可划分为管理专家系统、预测专家系统、诊断专家系统、解释专家系统等。另外，还可以分为逻辑型、经验型、探索型、工程型、操作型、工具型、咨询型等。专家系统的突出特点是实用性，目前国内外都已经研究开发出许多实用的专家系统，其中有不少已实现商品化。

一个专家系统通常由知识库、推理机、解释机制、用户接口、知识获取机制等部分组成。其中知识库是按一定表示方式存贮在计算机系统中的、用来解决问题和进行推理的知识集合体。通常表现为关于特定领域的具体事实、过程知识和判断规则，它们是由知识工程师从专家那里采集来的。知识库的知识必须用计算机读得懂、用得上的方式来表示。专家系统开发过程中采用的知识表示方法主要有产生式规则、框架表示法、语义网和谓词逻辑。

产生式规则的一般形式为：“条件＋行动”或“前提 ＋结论”。式子的左部确定了某规则可应用的先决条件，右部描述了应用该规则时要采取的行动或得到的结论或状态。例如，在一个医疗诊断专家系统中有这样一条规则：

如果：该细菌的染色斑是革兰氏阳性，形状为球状，生长结构呈链状；

则:有证据表明该细菌是链球菌。可信度:0.7。

在采用产生式规则的专家系统中,有四种基本操作,其顺序是:规则选择—规则匹配与激活—排定规则执行顺序—规则执行。它经常采用的控制策略是:数据驱动和目标驱动。数据驱动又叫正向推理链接,即从给定的事实或前提出发,演绎出所要的目标或结论。目标驱动又叫反向推理链接,即以目标为推理起点,应用某些规则,从目标描述产生新的子目标描述,再从子目标描述产生新的子子目标描述,直至达到初始状态为止。

专家系统程序最擅长处理的是简单、离散的符号,如疾病的症状或数字,这些数据在用键盘输入和处理之前就可以区分。而设计能处理模糊或变化较大数据的程序就要难得多了,如移动的影像,或人的话语。正如平克尔所感叹的"计算机记住'小红帽'的梗概要比记住28位的数字更困难,而人却觉得记住数字比记住故事梗概更难"。

此外,专家系统的已有规则适应于由大量固定信息构成的稳定世界,不适应于必须不断地学习新规则的运动变化着的世界。人工智能研究中的一个典型问题是,已有规则往往不能容纳新规则,从而使得系统很脆弱,形成瓶颈,要求程序设计者不断干预。

五、电脑思维的计算、网络、反馈模式

电脑思维是对人脑思维的模拟,这种模拟因电脑专家对思维本质的不同理解而形成了符号计算、网络连接、自适应反馈等三种不同模式。

1. 符号计算模式认为"思维即计算",并以此来设计电脑思维。历史上,第一个明确提出思维是可以计算的人是英国哲学家霍布斯。莱布尼茨提出了"符号语言"和"思维演算"的重要设想。图灵根据计算机进行的就是符号计算的情况,提出了计算机也会思维的思想。由于人类抽象思维的各种逻辑规则,可用数理逻辑中的谓词表示,而谓词的真假又可用1和0表示,故谓词演算可转化为计算机中的数字计算,于是,人们普遍认为抽象逻辑思维不仅可归结为符号计算,并可用计算机加以模拟。1976年,人工智能专家提出了物理符号假设:任何一个系统,如果它能表现出智能,则它必定能执行(1)输入符号;(2)输出符号;(3)存储符号;(4)复制符号;(5)建立符号结构;(6)条件性迁移等六种操作。反之,任何系统如果能执行这六种操作,那么,它就能够表现出

智能。该假设有三个推论:(1)人具有智能,故人是一个物理符号系统;(2)计算机是一个物理符号系统,故它必定能表现出智能;(3)计算机能模拟人。该假设为人工智能提供了一个理论基础,其核心是将智能归结为六种符号操作或计算。

符号计算确实是人类思维的一项重要功能,电子计算机也把这项思维功能发挥到极致。然而"思维即计算"论却把人类思维本质归简为符号计算,这就带有明显的片面性。事实上人脑中的大量形象变相与抽象概念范畴,并不是单纯的数量关系。从人工智能的实际应用来看,也面临不少难以克服的困难。美国休伯特·德雷福斯在《计算机不能做什么——人工智能的极限》一书中认为,"所有形式的智能行为中都包含着不可程序化的人类能力",而且直到当时还"没有任何与此相反的证据经得起方法论上的推敲"。因此作者断言仅靠符号计算,"在认识模拟或人工智能中再取得有意义的进展是极其不可能的。"

2. 网络连接模式认为"思维即连接",并以此来设计电脑思维。由于文字、语音和图像的感知、记忆、识别、联想、组合规划、优化决策和故障诊断等形象思维活动已在人工神经网络中实现,故有人认为形象思维可用网络连接加以模拟,并提出只要将人工神经网络和人工智能结合起来,即可模拟人类思维与智能。然而,人工智能系统的主要操作是推理和规则调用,以及经验和常识推理理论。而人工神经网络的基本操作是识别和判断,操作规则的生成来自网络联结强度的调节或学习,其基本原理是自适应和自组织控制,不必为自己面临的问题编制程序,再加上它不按地址存储,而靠联结强度存储其学习结果的记忆机制等等,都与符号计算机制背道而驰。

肯·理查森在《智力的形成》一书中批评说,连接论模型迄今为止只限于解决"玩具"问题,用的是精心调适过的处理条件。多数实验都是试图模拟在简单的网络中为人熟知却又较简单、孤立的认知现象。要使这些简单的网络升级去做更高级的认识,如计划、推理和理论构筑时,它们就迅速崩溃了。这个领域的领袖之一杰奥弗里·辛顿在 1998 年发表的一篇文章中说:"我感到失望:脑使用的究竟是什么样的学习规则系统,我们还没有任何线索。"

3. 自适应反馈模式认为"思维即反馈",并以此来设计电脑思维。这种观点主张以控制论来取代思维智能的逻辑学基础。我们知道,从亚里士多德以来,人类思维智能便被看成为逻辑推理,人工智能中大量

利用经典和非经典逻辑的情况，更使这种观点得到强化。与此相反，维纳提出反馈是人类和动物自适应控制的主要机制。按照这种控制论观点，美国一些科学家研制出一个基于感知——动作模式的模拟昆虫行为的控制系统，而 1994 年美国用于活火山探险的机器人，更是一个能自行适应危险环境，并能自主完成各项任务的高级智能机器人。据此，控制论学派提出了“不用推理和表示的人工智能”观。他们认为，当一个人对问题和环境一无所知时，他既不能进行任何有意义的推理，又不能期待别人提供咨询意见，他所能做的唯一一件事就是通过“吃一堑，长一智”的自适应反馈学习，建立起相关问题的逻辑知识库。因此，在环境适应与模式识别等这样一些看起来简单，但推理和已有知识毫无用武之地的场合，反馈机制就成了最有效的智能行为。

然而，反馈仅是人类与其它动物的一种基本行为，能否从本能的自适应性反馈学习中，建立起相应的思维智能模式，并利用它们去解决各种实际问题，只能是衡量一个人（包括动物）是否有智能的最低标准。为此我国学者冯嘉礼提出，应把电脑思维的逻辑学与控制论基础统一起来，在综合符号计算、网络连接、自适应反馈等多种功能中，揭示人类思维的本质，开拓人工智能更广阔的道路。

六、高智能光学神经计算机的攻关

克服电脑思维设计中符号计算模式、网络连接模式、反馈控制模式的各自局限，创造更接近人脑思维的高智能电脑，已成为 21 世纪信息技术革命的一个重要主攻方向。

在人工智能研究领域出现了一种很奇怪的现象：一些很复杂的、需要人的高智能才能处理的问题，如数学计算、逻辑推理、基因拼接等，计算机都能做得很好。相反，现实生活中一些连小孩都能轻而易举对付的问题，现在的计算机却做不了或者做不好。特别是对随机问题和一些根本无法精确表示的问题，电脑思维往往无能为力。这是什么原因呢？

专家们通过研究发现，大脑的神经系统是网络形的，称为神经网络。它由为数极多的神经元构成。每个神经元又与其他许多神经元直接相连。每个神经元各司其职，承担某种独特的功能，同时要与其他神经元一起以集体方式完成整个神经网络的复杂功能。各个神经元能在与其他神经元连接和交互作用过程中接收信息，对信息进行复杂的编

码和转换，然后把信息传送出去，而不是简单地存贮和接送信息。因而，神经网络是一种具有自我学习和自我组织能力的智能机制。

据此，一些计算机专家试图根据神经网络的原理，设计开发出神经网络型计算机，简称神经计算机。概括地说，神经计算机就是模拟人脑神经的信息处理功能（如物体识别、学习记忆、创造思维等），通过并行分布式处理和自组织方法，由大量的基本处理单元相互连接而成的一种计算机系统。它力图按照神经元在大脑中的排列方式来布置计算机系统内的各种处理单元。它还可以按照反馈控制机制自学习、自编制程序，程序员只要向它提供足够的“培训”数据，并使它为每种解答建立独特的连接形式就可以了。

为了建造这种计算机，还必须解决在狭小的空间中安放大量的处理单元并使它们顺利地互连在一起的问题。目前采用的硅片已经达到超大规模的集成度，未来发展总会达到某一极限。能否发明一种技术来突破这种限制呢？人们从眼睛中晶状体的工作原理得到启发。晶状体能从进入瞳孔的数以百万计的点的每一点上获取光线，然后把这些光线重新分配到视网膜上的数以百万计的感受器上。从瞳孔的每一点上射来的光线与聚焦在视网上的图像的每一点都可以相互“连接”。这确是一种高性能的互连器构造。

受此启发，科学家认为光学互连技术是巧妙解决超大规模集成电路芯片的集成度限制的一种更好方式，并研制出了光学处理元件。它是一种光学—电子混合系统，即处理元件用电子器件，而处理单元之间的连接则采用光学手段，通常由光源与光检测器组成。光学技术与神经网络计算机的密切结合就形成了光学神经计算机。这种计算机具有速度快（光子的运动速度比电子可以快 1000 倍）、没有电荷等特点，它将可能有效地解决数量巨大的知识的存贮问题和处理各种随机性问题，为计算机的智能化奠定基础。

现在国外已设计出能自发“学习”的神经计算机，并实际应用于某些领域。例如，利用外表无病兆的人（其中一些人是健康的，一些人的心脏有问题）的心电图仪读数的采样，可以编制神经计算机的程序，然后进行临床心电图分析。结果，神经计算机对健康人所作的预测的准确率为 90～100％，诊断病兆的准确率为 74～90％。而作对照试验的一组心脏病学专家所作的预测的准确率大约只有 50％。又如，神经计算机应用于无源水听器系统，使之从噪声中提取信号的能力比其他处

理机高出 90～100%。再如，把它作为战斗机驾驶员模拟装置中的拟人对手来使用，其逼真程度即使是最先进的数字计算机也难以达到。

高智能光学神经计算机的出现，是信息处理领域的一次革命。其意义可与传统的数字计算机的问世相比。美国、欧洲和日本都在积极研制这种新型计算机，估计光学神经计算机将于 2020 年形成产业规模。

七、"互联网""物联网"的新突破

人机思维的匹配，除了靠提高电脑思维的智能水平外，还要靠人脑与电脑借助更畅通的互联网加速沟通。

第二次世界大战临近尾声时，美国在日本投下两颗原子弹。事后，美国军方发现原子战争对通信设施的破坏力奇大，便下令建造一个即使发生核战也无法破坏的通信网络。这个网络就是 Internet 的前身。到 20 世纪 80 年代初期，世界上大约仅有 25 个 Internet 网络，这些网络仅由几百台小型机联在一起。如今，Internet 已由数万个网络集成，成为当今世界最大、最通行的全球信息资源网。它把全世界 150 多个国家亿万用户紧密地连在一起，使用户之间互通信息，共享计算机和各种信息资源，是进行科学研究、商业活动和通信联系的最重要手段。

现代电脑联网系统的迅速扩张，是由通信技术革命来支撑的。现代有线通信技术一方面用数字信号通信方式及其处理设备（包括计算机）与光传输装置替代原来的模拟信号设备与铜线传输装置；另一方面提供了新的信息传送方法，如传真、图文、有线电视、电子信箱（分组数据传递储存）等。数字信号抗干扰性能非常好，并且现代大量使用的信息处理机器如计算机等，输出信号本来就是数字信号，数字信号交换设备也比模拟信号设备便于自动化和抑制互串干扰。光传输比电子信号传输的效率高几百倍，一根光缆传送的信息量等于几百根电缆。美国总统克林顿 1993 年 2 月在施政报告中提出实施高性能通信计划（HPCC），其核心就是建设这样一种将光缆通到每个用户的超高容量、超高速信息网络。与第一代互联网相比，下一代互联网更快、更大、更方便。更快，是指下一代互联网比现在的网络传输速度提高 1000 至 10000 倍。更大，是指下一代互联网将逐渐放弃 IPV4，启用 IPV6 地址协议，这样，原来有限的 IP 地址将变得无限丰富，大得可以给地球上的每一颗沙配备一个 IP 地址。一旦这样的信息网络建成，各种文字、语

言和图像信息可以不受空间限制地实时传播，从而实现最大限度的信息共享。

根据现代通信技术这种加速发展的趋势，被称为“数字时代三大思想家”之一的乔治·吉尔德提出了信息网络技术发展的重要定律：吉尔德定律，即在未来 25 年，主干网的带宽每 6 个月增加一倍，其增长速度是摩尔定律预测的 CPU 增长速度的 3 倍。

吉尔德指出，就像利用便宜的晶体管可以制造出价格昂贵的高档电脑一样，只要将廉价的网络带宽资源充分利用起来，也会给人们带来巨额的回报，未来的成功人士将是那些更善于利用带宽资源的人，而并非那些一味节省带宽的人。

综合摩尔定律和吉尔德定律，可以看到未来的计算机成本将会持续回落，而网络将呈指数级发展，其价值将会加速倍增。据此，以太网的发明人鲍勃·麦特卡尔夫提出了信息网络技术发展的另一条定律：麦特卡尔夫定律，即网络的价值同网络用户数量的平方成正比，也就是说，N 个联结创造出 N×N 的效益。

麦特卡尔夫定律的核心思想是“物以多为贵”。例如，电话是一个人打给另外一个人，信息是从一个端口到另一个端口，得到的效益是 1；一个电视节目 N 个人同时收看，信息是从一个端口到 N 个端口，得到的效益是 N；而在网上，每一个人都能够连接到 N 个人，N 个人能看到 N 个人的信息，所以信息的传送效益是 N 的平方。

IBM 前首席执行官郭士纳回顾信息网络革命的浪潮发现一个规律性现象，这就是计算模式每隔 15 年发生一次变革。1965 年前后发生的变革以大型机为标志，1980 年前后以个人计算机的普及为标志，1995 年前后发生了互联网革命，而 2010 年前后的“物联网”正催生下一代引领性的信息网络革命的浪潮。“物联网”是将各种信息传感设备，如射频识别装置、红外感应器、全球定位系统、遥感系统、无线传感器网络、激光扫描仪等技术装置与互联网结合起来而形成的一个巨大网络。其目的是让物品自己说话“交流”，让所有物品都与网络联系在一起，从而为“感知中国”“智慧地球”提供技术基础，为形象思维运用于各项各业的自动化识别、判断、管理创造新的信息网络系统。2009 年度诺贝尔物理学奖授予“光纤之父”高锟与传感器 CCD 发明家因博伊尔和乔治·E. 史密斯因，可以说是对信息网络传感技术革命新进展的充分肯定。

综上所述，我们惊喜地看到，人脑、电脑匹配的操作指挥系统与现代通信的“神经系统”结合起来，与现代传感的“感知系统”结合起来，正在开创一个全新的信息网络文明时代，正在创造一个全新的“智慧地球”时代。

八、“赛伯空间”任君虚拟创造

人脑、电脑与现代通信技术、传感技术结合开创的信息网络文明，一方面在现实生活领域大踏步地推进着知识经济、民主政治、多元文化的发展，另一方面又以新的技术手段为人脑与电脑拓展新的思维空间，在虚拟现实领域取得一系列突破性的进展。虚拟现实技术的突破，“赛伯空间”的扩展，就把人机思维推进到一个新的境界，就为人们在虚拟世界中更自由地展开想象的翅膀，探索新人新世界，建构新的人际、人机关系提供了新的可能。

什么是虚拟现实？翻开字典，韦伯斯特大字典中如是说：

虚拟：“处于一种不能从形态上被识别或接受的存在中。”

现实：“真实的事件、实体或事态。”

二词拼合，便得到：“虚拟现实是一个在效果上真实，但实际上不存在的事件或实体。”

创造虚拟现实，要靠虚拟现实技术。虚拟现实技术是计算机技术、多媒体技术、网络通讯技术的集大成，它以计算机技术为主，综合利用计算机三维图形技术、模拟技术、传感技术、人机界面技术、显示技术、伺服技术等，来生成一个逼真的三维视觉、听觉、触觉、嗅觉等感性世界，让使用主体可以从自己的视点出发，利用自身的功能和一些设备，对所生成的虚拟世界这一客体进行浏览和交互式考察。

虚拟现实具有三大特点：浸沉感(Immersion)、交互性(Interaction)和构想性(Imagination)，简称“3I 特性”。

浸沉感指的是人浸沉在虚拟环境中，具有和在真实环境中一样的感觉。交互性指主客体相互作用，体验者不是被动地感受，而是通过自己的动作可以改变感受的内容。构想性指虚拟的环境是人构想出来的。这三点的结合，就达到了逼真的感觉、自然的交互、个人的视点和迅速的响应联成一体的境界，就使使用主体的确“感到”他正处于系统设计者创造的世界中。这个新创造的虚拟世界，就是存在于信息网络中的“赛伯空间”。

"赛伯空间"(Cyberspace)这个词最早出现在威廉·吉布森的小说《神经漫游者》,说的是一位"网虫"某一天进入"电脑空间"后经历的种种奇遇。对吉布森来讲,赛伯空间意味着一种"同感幻觉"。赛伯空间是一种虚拟现实,更是一种"超现实",它是长期进入虚拟环境后造成的结果。当我们从现实进入虚拟现实,再回到现实后,会受到一种"持续效应"(即"现实效应")的影响。此时所谓的"真实"或"实际"统统成为了无数虚拟现实中的沧海一粟。在赛伯空间中人们可以自由虚拟,从单一的现实中超脱出来,从而进入了拓展的多个现实之中。更重要的是,虚构的理想化的超现实要比现实更真实,也更具吸引力。例如《侏罗纪公园》可以让你体验到一个不存在的虚拟世界的惊人效果。模拟的恐龙动起来之后,你走入它们中间,就好像走入了史前的丛林中,而且这里可以显得比任何真正的丛林都更加危险。未来的大人和孩子都可以用这种方式参与进去,去想象、去探险、去亲自感受。由于这些幻像全部经由电脑处理而产生,并非真实的情境,因此也就无需受实物大小或发生地点的限制。在虚拟现实中你可以张开双臂,拥抱银河,也可以在人类的血液中游泳。

在赛伯空间中,存在着虚拟银行、虚拟商店、虚拟企业、虚拟社区等虚拟机构,它们共同组成网络社会。人们在赛伯空间中可以像柏拉图构想《理想国》、佛陀创造"极乐世界"、莫尔追求"乌托邦"那样,设计自己的理想世界。甚至可以利用因特网这一跨越时空障碍的技术,约请志同道合的"网虫"共同组成一个比较稳定的"虚拟社会",在这里暂时摆脱现实世界的烦恼,一起探索新的人际关系,一起创造理想的新生活。

理想的赛伯空间与审美的艺术世界一样,势必会成为一种未来社会的超前设计,并反过来导引世俗生活、改造现实世界。例如虚拟企业运行后,能有效地进行产品的开发设计,清除企业内部与企业之间的"信息孤岛"现象,使企业的人财物等生产要素比自发的商品经济获得更佳资源组合,从而产生更好的经济效益。例如克莱斯勒公司运用虚拟现实技术,让两种新型汽车直接从计算机屏幕走上生产线,省略了中间的试生产,避免了1500项设计缺陷,节约了8个月的开发时间和8000万美元的费用。据美国有关资料统计,组成虚拟企业后在开发方面可缩短开发前期准备时间50～60%,修改设计时间可缩短30～60%,成本可降低15～40%;在购销方面,由于利用了综合数据库,可

减少工作量 35～50%，降低成本 10～15%；在制造方面，可使质量提高 80%，库存减少 30～70%；在维护和培训方面，可缩短时间 30～50%，降低费用 10～50%。

虚拟企业的成功从一个侧面证明了马克思设想的由未来的"自由人联合体"实施的自觉可控经济，在解决了控制复杂经济体系的技术手段后，可以成为比商品经济效率更高的经济运行方式。由此可见虚拟网络技术的发展，赛伯空间的拓展，对人机思维创新潜能的进一步释放，对未来新人新世界的更自由探索，对新的人际、人机关系与新的文明形态的更大胆的建构，具有何等重要的意义。

九、未来世界的人机思维合体

智能日益提高、功能不断完善的机器人研制，是人机思维的匹配结合产生的又一硕果。在 21 世纪新一代机器人的研制上，科技界、产业界正在集聚智慧与财力，向新一代更加人性化、情趣化的"梦幻技术"进军。

例如，日本研究人员新发明一种轮椅机器人，可以看主人脸色行事，堪称残疾人的好帮手。这种轮椅机器人善解人意，主人的手放在膝盖上不动，只要望一眼前进的方向，它就能心领神会地向前驶去，如果路边的广告牌引起主人的注意，轮椅会调转方向，停在广告牌前，让主人阅读上面的文字。这种轮椅机器人在扶手前部安有录像机，可对乘坐者随时进行拍摄，电脑处理拍摄的图像时可以检索出被拍摄者眼睛和嘴角等具有特征的地方，根据各部位的位置变化和相互之间的关系判断乘坐者面向哪里，根据瞳孔和眼角位置推测主人的视线方向。此外，人们还可以预先设计乘坐者的姿势语言，如点头表示要轮椅前进，摇头表示要轮椅停止等。轮椅机器人还搭载有超声波传感器，在将要和物体碰撞时会自动停下来。研究负责人小笠原司说，人与人之间经常利用姿势语言和表情进行交流，从这个意义上说，利用视线辨认技术不仅可以制作轮椅机器人，还可发明很多对人有用的装置。

如何把凝聚着人们梦想愿望的新一代机器人设计出来推向市场，是"梦幻技术"开发的核心理念。现在家用机器人领域正朝着实用化方向发展，负责看家、伺候病人和用于玩赏的家用机器人正不断推向市场。若干年之后，具有不同性能分工的机器人可能会互相合作。

机器人是由电脑思维控制的机器，它始终只是人脑思维的外化与

物化。那么，能不能反过来，让电脑进人人脑，创造一种“电子人”呢？如果能做到这一点，那将是更高水平的“梦幻技术”，那将是更高层次上的人机思维合体匹配。

著名物理学家卡库在《21世纪的科技演变》一书中报告道，科学家们正在迅速地研究这种可能性。研究大脑的最初步骤显示，单个神经细胞能够在芯片上生长壮大；第二步将硅片直接与动物活神经细胞相连接，例如蠕虫。这表明人类神经细胞能够连接到硅片上。最后，也是最困难的一步，为了直接与大脑连接，科学家必须将组成我们脊髓与大脑各种神经细胞解码。

1995年，在位于慕尼黑郊外的马克思·普朗克生物化学院，由彼得·弗尔姆赫兹领导的生物物理学家的研究取得重大进展。他们宣布已成功的把活水蛭神经细胞与硅片连接在一起；另一个突破是，科学家已经能够将硬件和湿件“焊接”在一起。他们的卓越研究表明，神经细胞能够向硅片发出信号，同时硅片也能诱使神经细胞发出信号。他们的方法也同样适用于人类神经细胞。

神经细胞非常薄和细，比人头发还要细，实验电压经常损坏或杀死神经细胞。为解决这个问题，弗尔姆赫兹使用水蛭神经束中的神经细胞。这种细胞很大，大约50微米宽（相当于人头发的直径的二分之一）。为解决电压问题，他使用显微镜和计算机控制的微型操作器，把水蛭神经细胞放在距硅片晶体管30微米范围之内。这样做，他不用交换任何电荷就能诱使信号穿越这30微米的间距。这就为开发能够随意控制神经细胞的硅片铺平了道路。

1996年，在硅片上生长神经细胞的工作又取得一个进展，霍普金斯大学的理查德·波特伯成功地在涂有某种肽的硅片表面上生长出幼鼠的神经细胞，这些神经细胞产生树突和轴突，就像普通神经细胞一样。他的工作组的最终目的是生长出神经细胞，使它们的树突和轴突可遵循预定的道路，在硅片表面上生成“活线路”。

2004年，美国科学家在动物实验中“解码”了从猴子大脑中记录下来的思维信号，并进而用这些信号成功地对实验装置进行控制，朝着开发出用意识控制机器的方向迈进了一步。

2009年美国科学家联合研制出一种让人脑和电脑实现融合的界面，可以让人脑和电脑直接沟通，不需要任何键盘操作或肢体动作。研究者利用这种界面向社交网站发送了一条由23个单词组成的信息，为

人脑和电脑融合技术的进一步发展带来了希望。

2010年6月，世界顶级科学刊物《自然》发表一项量子通信信息传送的惊人成果：一个量子态在八达岭消失后，在并没有经过任何载体的情况下，瞬间出在316公里以外。实验的名称叫做自由量间量子随形传态，由中国科技大学与清华大学组成的联合小组完成。美国国际科技信息网站盛赞，这一成果代表着量子通信应用的巨大飞跃。

上述实验成果表明，未来科学研究将推进三个科学革命的大融合：量子革命给我们提供比神经细胞还小的微型量子晶体管与量子通信，计算机革命带给我们与人脑功能一样强大的神经网络，生物分子革命赋予我们使用合成材料取代人的神经网络的能力。这些技术的结合，将给予人类智慧一种不朽的形式，将有可能在遥远的未来在实验室里创造生出“电子人”。

在汉斯·莫拉唯克1988年出版的《思维小孩》一书中，设想出现一个这种把人与机器结合起来的仿生人，以达到“永恒”。他设想人类在很远以后能够把自身的自我意识移植到机器人中。每移走一部分神经元，做手术的医生就把其他大量的神经元网络与一个金属薄膜相连，以精确复制原始神经元的功能。人类在完全清醒的状态下，大脑被逐渐替换，最终完全成为电子神经元。在完成的时候，机器大脑就会得到原来的人的所有的记忆和思想，可以永远生存下去。

当然，自如地管理单个神经元的技术现在还不可能做到，更不用说把它们转移到一个神经元网络中。但问题很明显，如果这一步是可能的，那么人进化的下一步就要由人决定了。马文·明斯基是人工智能的一位创始人，同时也是持这种观点的一位严肃的科学家。他相信，随着人工智能科学家不断地试图逐个神经元地复制人脑，与其让人在自然的进化中不断地摸索前进，不如让下一步进化过程进行“非自然的选择”。

但如果真有一天，人们醒来时，发现自己是由钢铁或塑料制成的，情况会怎么样？当他问其他科学家此类问题的时候，他发现这些人会说：“有太多的问题我都想知道其原因，有太多的问题我想解决，以至于我会用几个世纪的时间来研究。”

“机器人会在地球上繁殖吗？”他问道。“会的，但它们会是我们的孩子。我们至死都拥有自己的思想和在进化中的生物。我们的任务是这些工作不能毫无意义地结束。”

卡库教授最后写道，很清楚，计算机进化会在与社会的交互作用中产生新的和令人激动的可能，从超级计算机和DNA计算机到电子人。但这些都是可能而已，不是现实。最终，还是要由人类来决定这些选择，使它们对我们的生活、家庭和工作产生重要影响。

十、从“智能机器人”到“智慧机器人”

对未来计算机革命及其带来的人机关系发展前景，历来有两种对立的看法：一种观点认为人机思维匹配的创造潜力无限，但人类创造的各种智能机只能是人类的工具与助手；另一种观点认为未来的高智能电脑将超过人脑，机器人会统治世界，“我们可能会成为计算机的宠物，过着哈巴狗一样舒适的生活”。值得注意的是，一些科幻作家借助他们的奔放的幻想思维，在这两个方面都做出了比专业的人工智能家更早的预测。

悲观的看法早期如乔治.奥维尔的小说《1984》中所描述的那样，计算机加大了恶梦般的世界出现的可能性，那时会有一个独裁政府通过严密的信息网络控制我们生活的方方面面。近来则如好莱坞的大片《骇客帝国》中所描绘的那样，具有人体、意志与高智能的机器人正以更大的野心阴谋统治整个世界。科幻作家想象的机器人奴役人类的种种可能性，已引起人工智能研究者的重视，并在此问题上投入了大量的精力。

人工智能专家丹尼尔·克莱维尔写到：“如果机器具备的智力比我们要高，那么我们将无法控制它们。历史曾经发生过无数次副手起来成为国家实际统治者的事件。地球生命的进化本身只是一个长达40亿年的子女替代父母的故事。人工智能取得的稳步进展迫使我们不得不想到：我们是在创造另一种地球智能生命吗？”

阿瑟·克拉克也说：“这有点恐怖，因为它向我们提出挑战并威胁到我们，威胁到我们认为自己比地球上其他居住者要高级而具有的霸权地位。”

汉斯·莫拉维克表示赞成：“无论多好，智能机器都威胁到我们的生存，因为它们是我们生态系统中另一类居民。与人类完全一样聪明的机器在竞争中会有极大的优势。”

卡库教授认为，机器人可能对人类造成威胁的一个原因是它们主要用于军事方面——即它们被特别设计用来杀害其他的人。到目前为

止，最大的受益者是美国的五角大楼，它曾慷慨地资助过几十个軍事方面的人工智能项目，惟一的目的是赢得战争胜利。

人工智能调查者告诉人们，计算机带来的最大威胁可能是具有自动人工智能特性的计算机系统控制了我们的核武器。1970年根据D. F. 琼斯的小说改编的电影《克劳塞斯："弗宾"计划》已将这一切搬上了荧幕。它描述美国将核武器控制权交给一台超级计算机——"克劳塞斯"，从而造成了危胁到人类生存的危急局面。

可是也有一些批评家并不看重"克劳塞斯"，他们认为计算机只是做我们让它做的事情，因此不会造成致命的危险。问题出在核战争中的计算要求十分迅速，因此我们可能最终会粗心大意地将核武器的控制权交给一个具有人工智能特性的计算机。一台被要求进行一场叫做"热核战争"演练的计算机，因为不能把演练和实战区别开，结果准备对俄国人发动首次攻击。麻省理工学院的约瑟夫·威赞巴姆说："在一定程度上我们已经跨过这道门槛。"在海湾战争时，"一艘美国巡洋舰认为其受到一架伊朗飞机的袭击，于是将其击落。结果是一架载有230名乘客的空中客机。如果舰长知道是一架航空客机，他当然不会下命令向其开火。"

在电影《2001年》中，飞船的计算机智能系统HAL9000在执行木星飞行的历史使命中发生故障，想谋杀飞船上的飞行员。在它的续集《2010年》中，对于HAL为何会成为连环杀手最终给出了解释：问题发生在收到相互矛盾的指令时，为了完成它的使命，HAL被迫向飞行员撒谎。但是，HAL没有撒谎的经验，它的电路出现相对的冲突。为了不向人撒谎，它采取的解决办法非常合乎逻辑：消灭人类。那样它就不用再撒谎了。同样，接受我们的托付来控制核武器、货币供应、生活给养、城市供能等的人工智能系统，一直存在一种危险：它们可能会进人对人类生活有灾难性影响的反馈循环中。为此，人工智能专家克莱维尔指出，我们应该"在将责任交给未来的智能机器之前考虑发疯和做出荒谬行为的可能性"。

如何从根本上来解决高智能机器人对人类可能造成的上述种种危胁呢？还是像伊萨克·阿西莫夫之类的科幻小说家首先提出，可将机器人学的三条"律令"直接写入它们的程序中，以此来消除机器人谋杀其主人的可能性。这三条"律令"是：

(1) 机器人不得伤害人类，或者通过不采取行动的方式让人类不

受到伤害。

(2) 除非与第一条相冲突,否则机器人必须遵照人类发出的指令。

(3) 只要与第一、二条不冲突,机器人必须保护自己生存下来。

机器人学的这三条"律令",正如我们以后要展开论述的实际上已超越一般的认知智能,进入到人类智慧的价值评价层次。未来遵循这三条人学"律令"的机器人也将会从一般的"智能机器人"提升为"智慧机器人"。

十一、视域广阔的大成智慧工程

继在 20 世纪 80 年代提出建立思维科学、人体科学、系统科学三大学科之后,中国两院院士钱学森教授带领戴汝为等研究人员在 90 年代又提出了创立视域更为广阔的大成智慧工程与大成智慧学的任务。

钱学森院士认为,集大成,才能有智慧;人类智慧正产生于集大成之中。我国的传统文化中有"集大成"之说法,也就是说,把一个非常复杂的事物的各个方面综合起来,集其"大成";而钱学森的大成智慧工程则在此基础上,把人的思维、思维的成果,人的知识、智慧及各种资料和信息,用现代化的技术手段统统"集成"起来。它的核心部分是"现代科学技术体系"以及"从定性到定量的综合集成研讨厅体系";其目的是为了处理与解决"开放的复杂巨系统"这类人类所面临的复杂问题。为此,钱学森花费了多年的心血,突破了以往对科学技术部门认识的局限性,建立了现代科学技术体系结构;用现代科学技术体系中的各种知识及其相互间的联系,以信息技术为支撑,以人、机结合的方法解决开放的复杂巨系统问题。这实际上是把马克思主义的认识论与现代系统工程方法结合起来了,是"方法论"上的一个大飞跃。

钱学森认为 21 世纪的人类智慧工程,特别应注意在以下几方面集大成:

一是"从定性到定量的综合集成"。其实质是把各方面有关专家的知识及才能、各种类型的信息及数据与计算机的软、硬件三者有机地结合起来,构成一个系统。这个方法的成功之处就在于发挥这个系统的整体优势和综合优势,为综合使用信息提供了有效的手段。按我国传统的说法,把一个非常复杂的事物的各个方面综合起来,达到对整体的认识,称之为"集大成"。实际上,"从定性到定量的综合集成技术",就是要把各种情报、资料、信息,把人的思维、思维的成果、人的经验、知

识、智慧统统集成起来。钱学森解释说:“综合集成工程居思维科学的工程技术层次,创立并发展它将为思维科学的技术科学层次及基础科学层次(思维学)提供营养”;“所谓‘定性’的东西即现在各式各样的‘专家系统’,综合集成即靠人来综合这些‘专家系统’,也就是变成定量的、更完善的智能。”

二是“人一机结合、以人为主的综合集成”。即需要把人的“心智”与计算机的高性能两者结合起来。他总结了在思维科学与智能机有关问题的讨论过程中所得出的看法:“我不以为能造出没有人实时参与的智能计算机。所以奋斗目标不是中国智能计算机,而是人一机结合的智能计算机体系。”他借鉴我国哲学家熊十力把人的心智概括为“性智”与“量智”两部分,对“人机结合”做了这样的解释:“性智”是一种从定性的、宏观的角度,对总的方面巧妙加以把握的智慧,与经验的积累、形象思维有密切的联系;人们通过认识世界、改造世界的活动、不成文的实践感受得以形成。“量智”是一种定量的、微观的分析、概括与推理的智慧,与严格的训练、逻辑思维有密切的联系;人们通过科学技术领域的实践与训练得以形成。“人一机结合”是以“人”为主,“机”不是代替“人”,而是协助“人”。从信息处理的角度来考虑把人的“性智”与“量智”与计算机的“高性能”信息处理相结合,达到定性的(不精确的)与定量的(精确的)处理互相补充。目前人们清楚地认识到计算机能够对信息进行精确的处理,而且速度之快是惊人的,但它的不足之处是定性的(不精确)处理信息的能力却很差。尽管研究者将一系列近于定性处理信息的方法引入计算机系统中,企图完善其处理能力,但对于真正复杂的问题,计算机还是难以解决。与此相反,与计算机相比较,人处理精确信息能力是既慢又差,但是定性处理信息的能力是十分高明的。因此在解决复杂问题的过程中,能够形式化的工作尽量让计算机去完成,一些关键的、无法形式化的工作,则靠人的直接参与或间接的作用,这样构成“人、机结合”的系统。这种系统既体现了“心智”的关键作用,也发挥了计算机的特长。这样一来人们不仅能处理极为复杂的问题,而且通过“从定性到定量综合集成”,达到“集智慧之大成”。

三是哲学与科学,理、工、文、艺的综合集成。钱学森提出了“大成智慧教育”的设想:其目标是通过理、工、文、艺的结合,培养熟悉科学技术体系,掌握马克思主义哲学,一方面有文化艺术修养,另一方面有科学技术知识(包括信息科学技术知识),既有“性智”又有“量智”的,集诸

多专业知识于一身的大智大勇的人才。这种人才具有良好的适应性技能，对信息、具体知识、资料与数据等有直接应用的能力；对各种知识、专家经验及思维等具有强有力的组织与综合能力，从而适应信息社会的需要。培养人才的方法是采用高新技术，特别是采用信息网络，把信息高速公路作为主要的手段。钱老对大成智慧学硕士的具体要求是："(1)熟悉科学技术的体系，熟悉马克思主义哲学；(2)理、工、文、艺结合，有智慧；(3)熟悉信息网络，善于用电子计算机处理知识。"这三点，体现了大成智慧教育的丰富内涵。1997 年，钱老在对科学与艺术、逻辑思维与形象思维、哲学与科学技术以及微观与宏观等进行综合思考以后，更为明确地阐述了"大成智慧"的实质与核心。他说："我想我们宣传的'大成智慧'……就在于微观与宏观相结合，整体(形象)思维与细部组装向整体(逻辑)思维合用；既不只谈哲学，也不只谈科学；而是把哲学和科学技术统一结合起来。哲学要指导科学，哲学也来自科学技术的提炼。这似乎是我们观点的要害：必集大成，才能得智慧！"

综上所述，我们看到钱学森院士提出的大成智慧工程，从宏观到微观、从内容到形式、从方法到手段、从技术到教育，系统地解决了人机思维的优化匹配问题。随着这项宏大工程在 21 世纪的全面展开，正如钱学森所预言的：将会出现一个"新人类"，不只是人，是"人—机结合"的"新人类"！

第十一章 意向思维的预设

一、一个哲学公式引起的争议

在传统认识论与心理学理论构架中，没有意向思维这个概念。本书认为，在人类智慧思维结构中，意向思维是比认知思维地位更为重要的一种思维方式。对意向思维定义与作用的讨论，我们可以从一个哲学公式引起的争议开始。

"物质变精神，精神变物质"，是1963年毛泽东在《人的正确思想是从那里来的?》一文中提出的著名公式。在20世纪70年代末到80年代中期的真理标准大讨论中，理论界对这一公式进行了热烈的争议。

肯定的看法认为，"物质变精神，精神变物质"的论断，是对哲学基本问题的高度概括和重大发展，它既是马克思主义认识论，也是马克思主义唯物论，具有重要的理论意义。这表现在：(1)物质与精神，实践与认识，主体与客体，不仅是认识论的三对基本范畴，而且也是整个哲学的基本范畴。因此，这三对范畴的关系，不仅是认识论的基本问题，也是哲学的基本问题。(2)这一论断从唯物论和认识论角度揭示了精神和物质的同一性，高度概括了哲学基本问题。(3)把由物质变精神，精神变物质，看作是由实践到认识，由认识到实践，这就把物质与精神同实践与认识紧密地结合了起来，并把唯物论、认识论、辩证法熔为统一的整体。

否定的看法认为，"物质变精神，精神变物质"，作为认识过程中的两种飞跃来提，是不科学的，容易给歪曲者留下空子。其理由是：精神和物质的关系不能与认识和实践的关系等同，前者是本体论问题，后者是认识论问题；如果说物质和精神互变，就很难区分唯物主义和唯心主义，这在理论上不通，在实践上有害，它会导致工作中的主观主义；讲认识过程，应该讲转化，"变"与转化不完全一样，毛泽东这里讲的两"变"是在论及具体工作时讲的，把它作为科学语言表述哲学问题是不准确的。

我们认为，"物质变精神，精神变物质"是一个科学的命题、正确的公式。在这里，"变"就是"转化"的意思。列宁在《哲学笔记》中，对这两方面都论及了。毛泽东的这个思想同列宁的思想是一致的，又是对他

在1937年写的《实践论》的一个重大发展。

第一，毛泽东明确区分了认识过程的两个阶段。毛泽东在《实践论》中侧重论述了物质到精神这一认识过程的第一阶段，他在《人的正确思想是从那里来的?》一文中第一次明确提出："然后又有认识过程的第二个阶段，即由精神到物质的阶段，由思想到存在的阶段，这就是把第一个阶段得到的认识放到社会实践中去，看这些理论、政策、计划、办法等等是否能得到预期的成功。"

第二，毛泽东突出强调了认识的"第二次飞跃"。毛泽东指出，在认识的第二阶段产生的第二次飞跃比在认识的第一阶段产生的第一次飞跃，"意义更加伟大"。它伟大在不仅可以检验真理、发展真理，更重要的是"无产阶级认识世界的目的，只是为了改造世界，此外再无别的目的。"这就揭示了马克思主义新哲学区别于以往旧哲学的本质特征：旧哲学只关注解释世界，新哲学则要改造世界，改造世界的实践本体论重于解释世界的认识论。

毛泽东的不足之处在于，他片面地认为"哲学就是认识论"，从而把他极其可贵的实践本体论、实践价值论思想淹没在实践认识论之中。此外，他也没有严格区分"精神"与"认识"这两个概念。"精神"包括知、意、情等心理活动，包括合规律性的真理认识与合目的性的价值体验。毛泽东则把思想、理论、政策、计划、办法统称为"认识"。由此他就导出了这样的结论："一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。这就是马克思主义的认识论，就是辩证唯物论的认识论。"在这里，"物质—精神—物质"的哲学基本问题公式等同于了"实践—认识—实践"的认识论公式，实践本体论被简化、归结为了实践认识论。

本书认为，物质与精神、实践与认识、客体与主体是三对既有联系又有区别的哲学范畴，"物质——精神——物质"与"实践——认识——实践"也是两个既涉及本体论又涉及认识论的基本公式。综合起来可形成如下的哲学范畴关系式：

物质（本原客体）——实践——精神（主体的知、意、情）——实践——物质（创新客体）

在这一哲学范畴关系式中，"实践——认识——实践"公式仅是"物质——精神——物质"公式的一个侧面，仅反映了认识的发展过程。

在物质变精神阶段（即毛泽东讲的认识的第一个阶段），既有物质是精神之源的本体论问题，客体属性与主体需要是否相契的价值论问题，也有从感性认识向理性认识飞跃的实践认识论问题。在这一阶段，面向客体的求真的认知思维起着主要的作用。

在精神变物质阶段（即毛泽东讲的认识的第二个阶段），同样既有将认识应用于实践，在实践中检验真理、发展真理的认识论问题，也有更为重要的从主体目的性出发，设计“理想蓝图”，在实践中改造世界的价值论、本体论问题。在这一阶段，为改造世界设计“理想蓝图”、“行动方案”的意向思维起着主要的作用。由于认识世界是改造世界的前提，因而意向思维包含着认知思维的积极成果；由于改造世界的意向活动区别于、重于认识世界的认知活动，因而意向思维又重于认知思维，并有着自己特有的思维内容、思维过程与思维方法。

二、智力理论研究的新进展

本书提出认知思维与意向思维的区分，也是与当代西方哲学界、心理学界对智力理论研究的新进展相呼应的。

从 20 世纪 80 年代起，在西方学术界心灵哲学逐渐取代语言哲学，占据当代英美哲学的主导地位，成为当代哲学中最富成果、最为前沿的研究领域。这里内蕴着西方学术发展的必然逻辑。

众所周知，延绵数千年的西方学术谱系核心范式是逻各斯，主导思维方式是逻辑理性，各种学派热衷于用公理化方法追求能够包罗万象的终极本体。现代语言学革命力图打破这种狭隘的理性思维方式，为西方学术界打开了一条通向广阔的现实世界的道路。语言学的视界固然有助于克服绝对理性主义的偏颇，有助于扩大学术研究的视野与领域，但把“语言”捧为世界的本体，如同把“精神”、“理性”捧为世界的本体一样，同样是唯心主义的迷误，并且会带来思维视野上的另一种局限。这就必然导致西方人文科学的前沿带头学科从语言哲学到心灵哲学的重大转变。

正如中国社会科学院江怡研究员所指出的，心灵哲学研究与认知科学、计算机科学、脑科学、语言学、人工智能科学、教育科学、文化人类学等研究领域都有着密切联系，这种综合研究有助于我们形成重要的理论生长点：第一，对意识问题的当代解决将有助于我们更好地理解身

心关系，特别是对主体意识能动性的形成机制将提出新的方案；第二，对意向性的讨论将使我们更清楚地认识存在与思维的关系问题，特别是在处理物理对象与心理对象的关系时既可以避免简单的还原论，又可以避免独断的一元论；第三，认知科学研究是当今科学研究中最具综合性的领域之一，无论是以什么样的方法研究认知科学，都将对哲学研究本身产生重大影响；第四，人工智能研究将会对人类自身的理性能力重新做出定义，将使我们对自己有更为全面、更加深刻的认识。

从心灵哲学的更宏大的研究对象、更综合的研究方法看，它与视域广阔的大成智慧学一样，将大大拓展思维科学的研究领域。正是在心灵哲学的引领下，近 20 年来一些西方心理学家开始突破西方传统的以逻辑理性为主导的认知智力理论框架。我们知道，西方心理学界对智力本质的研究，在 20 世纪，经历了三个取向变化：60 年代前主导的是因素分析理论，60 年代后主导的是信息加工理论，直到 80 年代后出现了多元智力理论，才改变了认知智力理论一统天下的局面。在多元智力理论的研究中，影响较大的心理学家有：

1. 加登纳的多元智力论。1983 年，美国哈佛大学的加登纳出版《智力结构》，1993 年他又出版了《多元智力的理论与实践》，提出了多元智力的概念。起初，他列出了七种智力成分。这些智力彼此不同，每个人都或多或少具有这七种智力。他承认，智力可能不止这七种。不过，他相信并支持关于七种智力的观点达十多年之久。这就是：(1)语言智力，即有效地运用语词的能力；(2)逻辑—数学智力，即有效地运用数字和合理地推理的能力；(3)知人的智力，即快速地领会并评价他人的心境、意图、动机和情感的能力；(4)自知的能力，即了解自己从而做出适应性行动的能力；(5)音乐智力，即音乐知觉、辨别和判断音乐、转换音乐形式以及音乐表达的能力；(6)身体—运动智力，即运用全身表达思想和感情的能力，其中包括用手敏捷地创造或者转换事物的能力，(7)空间智力，即准确地知觉视觉空间世界的能力。后来，加登纳又添加了一种智力，叫“自然主义者智力”，这是一种能够对自然世界的事物进行理解、联系、分类和解释的能力。诸如农民、牧民、猎人、园丁、动物饲养者都表现出了已经开发的自然主义者智力。最近，加登纳又增加了一种明显不同于知识性的认知智力的存在主义智力，它涉及对自我、人类的本质等一些终极性问题的探讨和思考，神学家、哲学家在这方面

的智力最突出。

2. 斯腾伯格的成功智力论。美国耶鲁大学的斯腾伯格长期从事智力的研究，提出了成功智力的理论。他在1996年出版的《成功智力》一书中提出，我们应当少关注一些传统的智力观念，尤其是智商的概念，而多关注一些成功智力。所谓成功智力，就是为了完成个人的以及自己群体或者文化的目标，从而去适应环境、改变环境和选择环境的能力。如果一个人具有成功智力，那么，他就懂得什么时候该适应环境，什么时候可以改变环境，什么时候应当选择环境，能够在三者之间进行平衡。具有成功智力的人能够认识到自己的优势和劣势，然后能够想方设法地利用自己的优势，同时，能够补偿自己的劣势或者不足。这是人们之所以成功的原因之一。分析思维能力、创造思维能力和实践思维能力是成功智力的三种成分。分析思维能力的任务是分析和评价人生中面临的各种选择，它包括对存在问题的识别、对问题性质的界定、对问题解决策略的确定、对问题解决过程的监视。创造思维能力的任务在于，最先构思出解决问题的方案。创造思维能力与传统的智商至少存在部分的不同。他们大致属于特定领域的能力，这就是说，在某个领域（如艺术）具有创造性未必就意味着另一个领域（如写作）也具有创造性。实践思维能力的任务在于，实施选择并使选择发生作用。如果将智力应用于真实世界的环境之中，那么，实践思维能力就开始发生作用了。沉默知识的获得和运用是实践思维能力的一个重要内容。所谓沉默知识，就是人们如果想在特定的环境中获得成功就必须懂得，然而却没有接受过明确教授的知识，并且这种知识通常不用语言表述。沉默知识是通过用心地运用经验而获得的，相对来说，属于特定的领域，沉默知识的掌控相对于传统的能力，它对工作能否成功的预测力不次于智商，有时甚至优于智商。

3. 梅耶尔与戈尔曼的情绪智力论。情绪智力概念是由美国新罕布什尔大学的梅耶尔等人于1990年提出来的。1995年戈尔曼的《情绪智力》一书的出版，对这个理论起到了促进完善的作用。情绪智力是什么呢？它由哪些要素构成呢？梅耶尔与戈尔曼分别提出了各自的情绪智力理论。戈尔曼把它定义为能力与性格或人格倾向的混合物，比如，在能力之外加入了热情、坚持性等性格特点；而梅耶尔等反对把情绪智力定义为能力、性格等多种因素的混合物，而坚持把它定义为传统智力

中的一种。但是，两种理论也有共同点，都认为情绪智力包含多个因素，虽然数量有所不同。总之，情绪智力是心理学研究的一个新领域，在概念、理论等方面都有待深入研究。

20 世纪 80 年代以后出现的上述诸种智力理论，早已超出了传统认知智力理论的范围。这就为我们提出区别于认知思维的意向思维新概念，提供了新的理论支持。

三、智商与情商

如果说认知思维智力水平的高低可以近似地用智商来表示的话，那么，面向实践的意向思维智力水平的优劣也可以近似地用情商来表示。

智商是智力商数的简称，英文缩写 IQ。按其计算方法不同可分为两种：

（1）比率智商。由德国斯登提出，指通过测验测出的“智力（心理）年龄”（MA）与其实际年龄（CA）相比所得商数。以后特曼将商数乘以 100，其计算公式为：

比率智商（IQ）＝MA（智龄）÷CA（实龄）×100

1905 年，法国比纳和西蒙编制了世界上第一个智力测量表。1916 年经美国斯坦福大学特曼修订后称“斯坦福—比纳量表”，它用比率智商测定智力。

（2）离差智商。由美国韦克斯勒针对比率智商的缺陷而改进创制的。它把每个年龄段上的智力分布看作常态分布，受试者智力高低以其与同龄伙伴智力分布的平均数的离差大小而定。故离差智商是某人智力测验成绩和同龄受试者成绩相比较而得出的相对指数。由于离差智商能解决个体智商变异性的问题，显得较为合理。后来韦克斯勒于 1949、1955、1966 年先后编制和修订了他运用离差智商测定智力的系列量表。

由于目前所用的智商测定的量表大多偏重于言语和数学逻辑等常规内容，所测得的智商也多偏于抽象思维，反映形象思维与创新思维较少，所以 IQ 分数只能近似地来判定个体认知思维的智力发展水平。

情商 EQ 是 20 世纪 90 年代后才流行的新概念。90 年代中期，哈佛大学的心理学家丹尼尔·戈尔曼出版了《情绪智力》一书，它迅速登上了畅销书排行榜。戈尔曼把情商 EQ 定义为“能认识自己和他人的感受，自我激励，以及很好地控制自己以及在人际交往中的情绪的能

力。"他认为，智商的高低并不是决定一个人胜败的关键，而他本身具备的情感智能，才是最为重要的因素。情商 EQ 能近似地测定一个人面对社会实践的意向思维的智力发展水平。

职业心理学家乔·马多克认为情商的兴起标志着文化上的一大转变："现在的范式已经不再侧重认知智力，引起这种变化的因素是撒切尔主义向布莱尔主义、黛安娜主义的转变以及戈尔曼的书。"

情商分为 5 种情绪能力和社会能力：自知、移情、自律、自强和社交技巧。

情商的第一个组成部分是自知。心理学家贝蒂·拉德说，自知意味着你知道自己当前的感受。大多数人并不做深入的思考。因为我们整天都忙忙碌碌，所以就无暇顾及反省和自知。一个人的自我形象与他在其他人眼中的形象越一致，他的人际关系就越成功。

情商的第二个组成部分是移情。它指的是不仅了解自己的情绪，还能感知周围人的情绪。拉德说："移情能培养我们的同情心和无私精神，并能带来合作。"

情商的第三个组成部分是自律。它指的是控制自己情绪的能力，特别是能很好地处理忧郁、暴躁、愤怒等情绪，以及不胡乱发作或陷入绝望状态的能力。情商高的人能更好地从人生的挫折和低潮中恢复过来。

情商的第四个组成部分是自强。自强的人并不需要经常的刺激来推动，他们能够很好地控制情绪，不满足于现状，不靠冲动或刺激就能采取行动。

情商的第五个组成部分是社交技巧。社交技巧指的是通过与他人自如的交流来掌握人际关系的能力。

情商由于产生于人的意向活动，所以戈尔曼将高情商与事业成功联系起来，并进行了一系列的研究来支持它。他举了"糖果实验"的例子来阐明控制冲动的重要性。20 世纪 60 年代，心理学研究人员迈克尔·米舍尔通过"糖果实验"发现自律对一生成功的重要性。米舍尔让一群 4 岁的孩子呆在一间屋子里，每人给一块糖，并对他们说，谁能等到研究人员回来再吃糖就可以得到两块糖。14 年后，研究人员在对这些孩子进行跟踪调查后发现，那些抵制住诱惑没有吃糖的孩子都有着积极的生活态度，更容易确立和实现目标，并能够成功地应付挫折。而那些没抵制住诱惑的孩子则易受打击，犹豫不决，能力较差。

佛蒙特大学的研究人员最近进行的一项研究显示，现在孩子的情商呈现普遍的下降。戈尔曼将这称为大规模的“情绪不适症”。他说，情绪控制能力差的男孩长大后容易暴力犯罪，而情绪控制能力差的女孩出现少女怀孕的可能性比较高。2004 年 2 月 13 至 15 日，云南大学生命科学学院学生马加爵因琐事与同学发生争执后将唐学李、邵瑞杰、杨开红、龚博 4 人逐一杀害。4 月 24 日法院以故意杀人罪判处马加爵死刑。这件事震惊全国。一项以全国 12.6 万名大学生为对象的调查显示，20.23%的人存在不同程度的心理障碍，来自边远地区的学生存在心理问题的比率为最高。大学生心理障碍常表现为偏执、自负、多疑、焦虑、冷漠、狭隘与狂妄。此外，全国约有 3000 万名青少年有心理问题，其中中小学生心理障碍患病率为 21.6—32%，并呈不断上升趋势。为此许多专家呼吁通过加强教育，提高情商水平，来改善未成年人的心理健康。

成年人是否还能进一步提高他们的情商，也一直是个备受争议的问题。大多数心理学家认为，倾听、自觉意识和应对策略都是可以训练的。通过训练，成年人不仅可以提高整体的情商水平，而且情商还会随着年龄的增长而提高。最近加拿大的一项研究测试了 4000 人的情商，结果发现，年纪越大的人独立思维的能力越强，更重视他人的感受，更有社会责任感，应付压力和变化的能力也更强。研究表明，50 多岁时是情商的最高峰。因此尽管年轻一代有着“情绪不适”，但我们大多数人会随着时间的推移而成熟。

四、认知思维与意向思维

在近现代哲学与认知科学中，对于思维的研究与争论只是集中在：(1)思维能不能认识世界，或者能不能彻底认识世界？在这个问题上有可知论与不可知论的对立。(2)理性思维的认识功能的发挥是否要以感觉为基础？在这个问题上有理性主义与经验主义的对立。(3)思维模拟的本质是数学计算还是情景反映？在这个问题上有计算论与联结论的对立。然而这些对立的观点都没有跳出一个圈子，即他们都把“思维”、“理性”、“精神”等同于对客体的“认识”。爱尔维修的话是很具有代表性的：“自然提供给我们各种对象，这些对象与我们之间有一些关系，它们彼此之间也有一些关系；对于这些关系的认识，构成了所谓精

神。"简言之,"思维"仅仅是"认知思维"。

本书认为在"认知思维"之外,还有更为高级的"意向思维"。借助现代心理学关于多元智力,特别是情绪智力与情商的研究成果,依据"物质变精神,精神变物质"的两阶段哲学框架,我们就可以更为明晰地看到认知思维与意向思维在认识世界、改造世界中的各自作用以及它们的联系与区别。

在"物质变精神"的认识世界阶段,认知思维起着主要的作用。这一阶段可以细分为感性认识阶段与理性认识阶段,相应的认知思维也可分为悟性思维与理性思维。

感性认识是对事物现象及其外部联系的认识,它由人与动物共有的感觉器官与悟性思维协同完成。感性认识的感觉、知觉、表象,并非仅有五官提供。从感觉到知觉到表象,它们对外界事物的反映之所以能越来越完整具体,就因为有悟性思维对杂多的感觉印象的总体联结与初步加工。

理性认识是对事物本质及其内部联系的认识。人类具有比动物更强大的理性思维能力,它通过去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的思维加工,能透过现象把握本质,形成对客体运动规律性的理性认识。这种理性认识并非只存在于由概念、判断、推理构成的抽象思维形式中,它还存在于科学图像、艺术形象构成的形象思维形式中。

在"精神变物质"的改造世界阶段,意向思维起着主要的作用。这一阶段也可细分为蓝图设计阶段与方案实施阶段。

蓝图设计阶段的第一步是确定目标,这就要运用价值评判思维,从人的现实需要出发,分析人的欲求与动机,认识各种价值关系,制定改造世界的行动计划。第二步是构想蓝图,这就需要利用前一阶段认识世界的知识,运用方案设计思维,构建合规律性与合目的性的理想意图。例如,一个工程师要设计一项工程,他就必须有与该工程有关的各种知识,如力学、数学、工程学等等。这些知识,是从事设计的前提。不过,设计的前提并不等于设计本身,一个好的设计能表明设计者对事物有较好的认识,但是设计并不等于这种认识,而是将这种认识服务于人类需要的一种创造。没有蓝图设计上的这种思维创造,也就没有原来世界的改造与新生事物的出现。

方案实施阶段的第一步是可行性评估。大脑构想的理想蓝图能否实

施，必须充分考虑各种现实条件，特别是经济上的收益与成本代价、风险度的关系，这就要运用决策择优思维。第二步是实施过程的组织协调、信息反馈与目标修正，这就需要有很高的管理思维与操作行动思维能力。

在认识世界、改造世界的上述各个阶段中，认知思维与意向思维所发挥的作用是不同的，它们形成的思维成果也有很大的差别。例如，汉代名医张仲景在他的《伤寒论》中讨论霍乱的证治时提出：

问曰：病有霍乱者何？答：呕吐而利，此名霍乱。

问曰：病发热头痛，身疼恶寒，吐利者，此属何病？答曰：此名霍乱。霍乱自吐下，又利止，复更发热也。

在这里他是告诉人们，"霍乱"是一种什么样的病，有什么症状，这是一种认知对象本质特征的理性认识。

头痛发热，身疼痛，热多欲饮水者，五苓散主之。寒多不用水者，理中丸主之。

在这里他提出了两个治疗"霍乱"的方案。在一种情况下用五苓散来治疗，在另一种情况下用理中丸来治疗。显然这是一种指导治疗行为、改变对象病态的方案设计。

从中我们可以看到认知思维与意向思维这两种思维方式的联系与区别：

第一，在思维目标上，认知思维是为了达到对世界的规律性认识，造成客观世界的"主观摹本"；意向思维则是为了达到改造世界的目的，构想创造新生事物的"理想蓝图"。

第二，在思维内容上，认知思维追究的是客观事物的真实属性与内在规律，是在"实事"中求"是"；意向思维则既要关注事实认识，又要关注价值认识，还要把两者创造性地融合在一起。

第三，在思维方法上，认知思维主要运用去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的信息加工方法；意向思维则不仅要处理信息，在实践中检验真理、发展真理，继续完成认识世界的任务，而且更重视重组信息，更强调创造高于再现。

第四，在心理关系上，对世界的认知尽管伴有意向注意与情感体验，但认知思维可以保持相对的独立性；而在改造世界的意向活动中，意向思维则始终与意志、情感心理交织在一起。当然这并不意味着可以把意向思维简单归并乃至消融到意志、情感活动中去，"情感思维"、

"情意思维"等提法的不科学处就在易引起意志、情感活动能思维的误解，混淆知、意、情三种心理质的区别。我们这里所讲的意向思维，是在情感、意志推动下的信息处理、信息重组活动，是思维对情感、意志活动的理智处理与调控，是马克思所讲的"精神一实践方式"，是一种有着自己特定的思维目标、思维内容、思维方法的智慧思维方式。

五、意向思维的脑科学基础

任何相对独立的思维方式都有自己特殊的脑科学基础，这是思维科学与脑科学共同拥有的一条规律。意向思维也不例外，作为人类特有的高级的智慧思维方式，它的特殊的脑科学基础正在日趋精细地被揭示出来。

首先，意向思维是以生命现象中普遍存在的"超前反映"为基础的一种智慧思维方式。

按照巴甫洛夫条件反射学说，当外界的某种刺激物成为预示将到来的某一事物的信号，动物经反复刺激后会在大脑中建立条件反射联系，并会根据这一信号，预先做好准备，对即将到来的事物做出反应。前苏联生理、心理学家阿诺兴由此引申出生命现象中普遍存在的"超前反映"概念。阿诺兴把动物为了适应顺序出现的事件链条中即将到来的事件，超前于外界现象的进程，事先对做出的反应有所准备这一环节，称之为超前反映。他用超前反映来说明预见未来、适应未来这样一些高度目的性的过程。动物进化的层次越高，做出超前反映的能力越强。人类的意向思维能力正是在长期的社会实践活动中，从动物普遍具备的超前反映功能中发展出来的。

当然人的意向思维与动物的超前反映有质的区别。动物的超前反映建筑在本能与简单条件反射的基础上，而人的意向思维则建筑在观念的先导性上。诚如马克思所指出的：最蹩脚的建筑师从一开始就比最灵巧的蜜蜂高明的地方，是他在用蜂蜡建筑蜂房之前，已经在自己的头脑中把它建成了。劳动过程结束时得到的结果，在这个过程开始时就已经在劳动者的表象中存在着，即已经观念地存在着。观念的先导性决定了人的行为的选择性、目的性以及整个行为的协调和组织性。意向思维，正是把人们头脑中的先于现实形成的未来图景、未来观念反馈到现实中来，用将来的目标图景来指导和调整现在的行为。它立足

于现实，着眼于未来，注重用未来的尺度来量度和指导现在，充分表现了人类特有的自觉目的性与能动性。

其次，意向思维是以人类特有的“目的规划”活动为基础的一种智慧思维方式。

前苏联著名的脑科学家鲁利亚根据实验指出：“额叶不执行感觉和运动的机能。甚至在这些叶片上发生严重损伤时，感觉、运动、知觉、言语和类似的过程仍然一点也不受损害。但是人脑的额叶绝不是无作用的，我们的发现清楚地指出它们在很大程度上参与每一个复杂的行为过程。”“额叶所在的第三块是与形成行为的目的和程序有关的。”“它负责规划、调节和监督复杂的活动形式。”额前区皮质能以自己特殊的神经结构和能量等级，把皮层的各种感觉区、感觉联络区、运动区都作为低层次的构成要素，纳入自己的闭环控制系统。皮层感觉区、感觉联络区、运动区一旦受到更高层次的皮层额前区的控制，人的感知活动就具有主体目的性、方向性，人的行为就成为受主体目的指导的自觉的实践活动，而不像动物那样完全消极地受外界环境控制。这样，就产生了人之所以区别于动物的特点——自觉的能动性，就产生了人类的族类特征——自觉自由的活动。人的行为必须受人的目的意识控制，人的目的意识又可以借助对规律性、价值性的认识与体验，先于现实形成未来图景，这样人就具有动物所没有的高级意向思维能力。而这种动物所没有的高级意向思维能力正植根于动物均不发达、惟有人类才高度发达的人脑额前区的特殊结构功能之上。

神经心理学的临床研究表明，缺乏计划性是得到公认的前额叶症状。不能形成计划，特别是新计划，一般被认为是前额叶综合症中的一个常见的特征。一些心理学家认为，迷津测验是测量计划性的。临床研究发现，额叶切除术后的患者在这方面有明确的损害。完成迷津测验时的困难取决于额叶内受损的部位，额叶后部和上部的病变比其他部位病变更易影响测验的操作。也有人发现，受损程度与额叶切断的量有关。伦敦塔测验也常用于检查计划能力，为了达到最后目标，这项测验要求被试者必须计划好每一步的移动。额叶患者特别是左额叶患者，在操作伦敦塔测验时发生严重障碍。左额叶患者在进行其他类似伦敦塔的测验时，即要求自己启动、自己安排操作顺序的测验也受损。很可能计划性缺陷是患者对上述测验操作不良的主要原因。总之，在

额叶病变时，计划性和动作计划的执行都是受损的，尤其当病变位于前额叶背外侧部皮质时。这就从反面证明了人类高级的意向思维是以前额叶功能为基础的。

再次，意向思维是以人类发达的"镜像神经元"为生理基础的一种智慧思维方式。

与其他灵长目动物相比，人类通过模仿学会执行简单任务的速度要快得多。例如日本鹿儿岛上的一小群短尾猴中，要使洗土豆和扔麦子这样的行为扩散开来，需要 8 年时间。与此相反，人类的婴儿出生不久就能进行模仿，而儿童通常到三岁时已经能说母语了。其中在提高学习模仿速度方面起到重要作用的，可能是人脑中镜像神经元的数量剧增。镜像神经元是先在大脑皮层前运动区，后在布洛卡语言区中发现的。科学家发现，当这些神经元中的某一部分变得活跃起来，就会发生某个特定行为的内部复制。这种复制可能会用于两个目的：(1)对旨在实现目标的行动进行计划并加以实施。(2)对由另一个个体实施的行动进行辨别。行动识别是以被观察到的行动及其内部运动复制之间的对应为基础的。此外，戈尔曼等"情绪智力"研究者还从额前叶对大脑中的扁桃核的控制来解释情商智力的脑机制。纽约大学的神经学教授约瑟夫·勒杜认为，扁桃核是婴儿期获得的情绪经验的储存中心。他认为这些经验会成为情绪生活的无言模板。但有时扁桃核不服管束，从而导致情绪大幅波动。随着扁桃核的发育成熟与皮层额前叶控制能力的强化，人们的情商就会相应提高。2009 年美国圣迭戈加利福尼亚大学神经科学家一项研究成果证明，智慧的大多数普遍特征也都有神经生物学原理。思考一个需要发扬利他精神的简单情景会激活内侧前额叶皮层，这是与智商和学习有关的区域。然而在面临困难的道德判断时，大脑会激活其它区域，既包括那些与理性思考有关的区域，也包括那些与原始情绪有关的区域。

六、意向思维的预想原则

意向思维是基于以往和当前的实践经验、以改造世界为目的而设计未来蓝图的一种超前的预想活动。这种超前的预想活动，除了以人生目标和成功理念为指导外，还必须遵循辩证唯物主义的普遍的预想原则。

第一，预想的实践第一原则。

辩证唯物主义认识论首要的、基本的观点是实践第一的观点。实践是任何认识的来源、动力、目的、标准，当然也是意向思维预想的来源、动力、目的、标准。如果说没有实践就没有认识，那么没有实践也就没有预想的需要与预想的发生。人们在进行某项活动之前，总要预先了解其结果的吉凶与祸福，以决定该项活动该行不该行。正是趋利避害的实践活动，把预想活动提到了行动者的议事日程上来。同时，也正是实践，暴露了事物的本质与未来发展的征兆，使意向思维中预测未来的推理活动有赖以进行的依据。《易经》说："几者，动之微，吉之先见者也"，"唯几也，故能成天下之务"。这里讲的"几"，正是在实践中暴露的事物变化发展的细微的迹象，它预示着事物变化发展的未来趋势与吉凶征兆。毛泽东曾以军事斗争为例，指出尽管"敌之一方很不确实，但也有朕兆可寻，有端倪可察，有前后现象可供思索。"意向思维的预想正是在实践基础上的"研几"、"知几"活动，它通过研究和认识事物变化发展中的细微迹象、征兆，预先推断事物变化发展的未来趋势与吉凶结果，从而反过来指导当事者趋利避害的实践活动。

第二，预想的理论指导原则。

实践提供给意向思维者的认识材料，既是丰富的，又是混杂的。要辨别哪些是现象，哪些是本质，哪些是偶然性，哪些是事物发展的必然趋势，这就需要科学理论的指导。辩证唯物论和历史唯物论是认识整个世界的运动和发展的最一般规律的指导科学，它所概括和总结的最一般的规律，是任何既成事物和未来事物的运动和发展都必须遵循的规律，因此预想活动必须接受辩证唯物论和历史唯物论的指导。此外，由于不同领域的事物发展有不同的特殊规律，因而预想活动还必须接受各种具体的实证科学的指导。例如军事活动有着不同于艺术活动的特殊规律，军事意向思维就必须接受军事科学理论的指导，而文艺意向思维则需要接受文艺理论的指导。

第三，预想的可能性原则。

过去的、现在的事物都是确定的事物，对它们的认识也具有确定性。未来的事物则是可能的事物，对它们的预想也只能遵循可能性原则。对未来事物预想的可靠性，实际上就是对未来事物出现可能性大小的认识。对未来事物出现可能性的认识是建筑在对过去、现在、未来的连续性与非连续性辩证统一的基础上的。首先，预想对象总是从过

去发展到现在，再从现在发展到未来，因而预想对象总打着历史的烙印，它过去的状况可以作为推测未来状况的一种依据。其次，由于过去、现在、未来处于不同的时段上，具有不同的制约条件，因而未来对象的发展状况与发展趋势又不完全相同于过去与现在。如果两者完全相同，未来事物只是过去事物的重复，那也就没有预想的必要性与创造性了。正确认识与处理过去、现在、未来的连续性与非连续性的辩证统一关系，才能把握未来事物出现的可能性，才能提高预想的可靠性程度。反之，如果不能估计到事物发展的各种可能性，从而预做准备，就会付出沉重的代价。20 世纪初，英国豪华游轮“泰坦尼克号”的设计者由于在设计中没有预想到冰山骨可能在北大西洋漂流，应加强游轮的抗撞击能力与安全设施装备，船长也没有估计到与冰山相撞的可能而开足马力，结果在处女航中就沉没在冰冷的大西洋中，造成了惨重的人员伤亡。

第四，预想的可行性原则。

意向思维对未来事物发展趋势的预想，最终目的是为了以未来的目标、可能的前景、理想的尺度来引导、调整和规范现在，使现在更快、更好地逼近未来的理想境界。既然预想的最终目的还是为了指导现实的实践，那就不能凭空乱想，而一定要注重预想的可行性原则。预想的可行性首先要符合事物发展的客观规律性，只有合乎客观规律性、有可能实现的未来蓝图，才是可行的、可以指导实践的行动目标。其次，预想的可行性要建筑在对未来对象发展趋势可控性的基础上。远离人类的实际生产力，最美好的理想也没有变为现实的物质基础。只有具有一定可控性的未来对象，人们才可以通过对它的调节和控制，使它朝着符合人类目标和需要的方向发展。因此可控性的实质是基于对未来对象发展的可能性，按照人类的理想目标，运用人类的现实能力进行选择和调节，使人类的未来命运与前途掌握在人类自己的手中。这也是意向思维的最终目的与根本意义之所在。

七、意向思维的预测方法

意向思维设计未来蓝图必须遵循的预想原则，决定它在思维方法上要借用超前思维的各种行之有效的预测方法。

意向思维的超前预测方法是从过去、现在推导到未来的一种逻辑推理方法。意向思维总是通过对已有的历史与现实资料的分析，从中

找出事物发展的规律性,然后对未来的发展趋势、发展前景提出合乎逻辑的推断。这种对未来的逻辑推断之所以可能,是因为事物的发展有其客观的规律性、恒常性、稳定性。事物发展,特别是未来事物的发展,在表面上看往往是偶然性在起作用,其实这些偶然性始终是受到内部隐蔽着的必然性支配的。所谓规律就是指事物之间的内在必然联系。这种联系在一定条件下不断重复出现,并决定着事物必然向着某种趋势发展。利用规律的必然性、恒常性、重复性,我们就可以在过去、现在、未来之间架起逻辑推导的桥梁,就可以见微知著,超前地预测未来事物的发展前景。

1982 年 2 月墨西哥的爱尔·基琼火山猛烈地爆发了,美国的未来学家立即紧张地分析了它可能造成的各种后果。他们预见到火山的爆发将对世界气候与世界农业等产生严重的影响,大多数国家会粮食歉收。而苏联由于农业一直没有搞好,年年要向美国购买粮食,歉收后将会向美国购买更多的粮食,如果进一步上扬粮价,就能迫使苏联拿出更多的钱来买粮,减少它在军备竞争上的投入,从而削弱苏联的实力,保持美国的军事优势。基于这些超前的预测,美国决定在 1983 年减少三分之一的粮食耕种面积,促使世界粮食储备减少,国际粮价上扬。事情的发展果然如美国预料的那样,1983 年世界气候恶化,灾荒不断,农业歉收,粮价比往年上涨 1.6 倍。苏联不得不以高价向美国进口粮食,并因此而不得不削减军费。美国人抓住一条火山爆发的小信息,运用超前思维的预测方法见微知著,提前预见到事物的发展趋向,并采取相应的决策,牢牢地掌握了在经济竞争与军事对抗中的主动权。由此可见,如果对未来的发展趋向没有超前的预测把握,战略决策上一招失误,就会带来全局皆输的惨痛后果。

意向思维超前的预测方法大致可以分为以下四类:

第一是惯性分析方法。所谓惯性,就是事物发展的延续性。未来事物总是过去与今天的延续和发展,总有某种惯性联系。这种惯性联系表现为两种形式:一种是在一定的时期内,事物的内在结构和相互之间各种联系要按照一定的格局延续下去,结构模式基本保持不变,从而表现出均衡发展的总体趋势。另一种是尽管在总体格局上发生重大变化,但事物的某些特点和性质仍保持较长一段时间。这两种稳定的惯性联系,都可以成为意向思维超前的预测依据。现在应用得较为广泛

的两种预测方法，即利用回归法建立依赖关系预测模型和利用时间序列外推法建立趋势预测模型，就其逻辑推导机制来说，都是建立在惯性分析基础上的。前一种模型所以能用于预测，就是认为该模型所使用的回归依赖关系具有惯性力量，能够延续到所要预测的未来时期。后一种模型假定所要预测的变量是随着时间的推移而按着一定的趋势和一定的变化比例向前发展的，因而利用历史数据建立了趋势模型后，就可以把趋势和变化比例作为一种不变特征推广到未来的预测时间。

第二是类推分析方法。许多事物相互之间在发展变化上有许多类似之处，利用事物之间在发展变化的时间上有前后不同，但在表现形式上有相似之处的特点，我们就有可能把先发展事物的表现过程与特性类推到后发展事物上去，从而对后发展事物的未来前景做出超前预测。例如可以把生物的生长周期与技术的发展相类比，可以用技术先进国家的某些更新换代情况类推、预测我国同类产品更新换代的未来发展过程。

第三是因果分析方法。因果关系是事物之间相互联系、相互作用的一种重要形式。它的特点是原因在前，结果在后，原因与结果之间常常具有类似函数关系的密切联系。这就可以通过研究事物的形成原因来预测事物未来发展变化的可能结果。

第四是概率分析方法。预测的未来事物总是充满着各种可能性与不确定性。要提高预测的可靠性，就要使用概率分析法，推断预测结果能以多大的概率出现，从而为决策提供客观依据。在实际应用中，特别是在对多变量的复杂事物的预测中，概率应伴随预测结果同时给出。例如，定量预测中的置信区间的置信度，就表示了事物发展的数量落在该区间内的概率。在进行定性预测时，也要对未来事物发展多种可能的结果分别给出其发生的概率。

从上面的简要介绍中可以看出，意向思维超前预测方法的逻辑基础都在于两个以上变量之间有规律的对应关系。这种对应关系大体上分为两种：一种是所谓决定性或确定性对应关系，即当给定若干变量的变量值，就能够惟一地确定与此变量值相对应的其他变量值的对应关系。另一种称为统计或平均对应关系，即在前一种变量值给定以后，有多种对应的变量关系出现，大量观察这多种变量关系，则能发现它们有着向一定平均值接近的趋势。这就是具有统计规律性的对应关系。不论是确定性对应关系，还是统计性对应关系，只要存在某种稳定的对应关系，预测者就可以

在此基础上进行由此及彼、由过去到未来的逻辑推导活动。

意向思维预测方法的逻辑基础是简明的，但它们的表现形式和应用技法却是多样的、复杂的。据统计，目前世界上预测的方法和技术多达 150 至 200 种，其中常用的现代预测方法也有 15 至 20 种。例如，属于直观型的有个人判断法、专家会议法、头脑风暴法、特斐尔法；属于探索型的有多种类推法、趋势外推法，包括曲线法、模拟法；属于规范预测的有网络法、矩阵法、形态模型、关联树、系统分析法；属于反馈性预测的有各种反馈模型等等。根据不同的预测对象与预测条件，应用不同的预测方法，才能提高意向思维在建构未来蓝图上的预测精度。

八、意向思维的价值规范

意向思维作为改造世界的一种"精神—实践方式"，不仅要遵循一般的认识论规律，而且要服从价值论的规范。

价值是客体属性符合人的主体需要，是以主体的目的为参照的。意向思维在处理外界事物时，不仅要认识其真假，而且要判定它们是否符合主体需要。前者给人展现的是世界的事实方面，后者给人展现的是事实对人的意义，展现的是客体"为我"而存在的价值。价值可分为经济功利价值、社会政治价值、个体道德价值等多个层次及相应的负面形态。认识有真假，价值有正负，它们的不同组合就形成了意向思维的复杂结构。叔本华曾说过一段颇有见地的话："……理性既可以和元凶大憝，也可以和美德懿行伙同行事，由于理性参加任何一方，那一方才发生巨大的作用：对于有方法地，贯彻始终地实现一个高尚的或卑鄙的预谋，实现一个有智慧的或无意义的格言，理性是同样的有准备，同样的有功用。"意向思维的这种复杂结构，直接影响到改造世界的目标评估、决策择优、方案实施等活动。正是有鉴于此，美国南加州大学安全系统管理学院教授拉尔夫·L. 基尼在他的新作《创新型思维——实现核心价值的决策模式》中，提出了一种新的决策思维模式——价值中心思维。这本书在美国获得了"决策分析最佳著作奖"。以价值目标为核心来指导思维活动的方式也被称为是预示了 21 世纪决策科学最新发展方向的思维方式。

按照价值中心思维方式，首先要正确评估行动目标。目标评估活动中的意向思维就既有事实确认的一面，又有价值认同的一面。第二

次世界大战中，为抢在希特勒前面制造原子弹，美国核物理学家费米去做海军军械部的劝说工作，但遭到胡珀部长的拒绝。于是流落在美国的科学家联合委托爱因斯坦出面致函罗斯福总统，罗斯福总统的朋友萨克斯在将爱因斯坦的信转交给总统时，委婉的讲了当年拿破仑由于没有听取美国年轻发明家富尔用蒸汽机作战舰动力的建议而败给英国舰队的故事。这一巧妙的比喻，就从国家利害的角度使犹豫不决的罗斯福总统立刻明白了爱因斯坦这封建议信的战略意义，当晚就下令成立铀委员会。随后，罗斯福总统又批准了著名的曼哈顿计划，终于抢在希特勒前面试制成功了原子弹，加快了反法西斯战争的胜利。

在价值中心思维方式中，应该是“确认价值的马”在前面，“认定选择方案的车”放在后面，这样才有符合目标的决策择优。很明显，意向思维中不同主体不同的利益追求与价值取向会导致不同的决策选择。爱迪生是一位胆大智足的发明家，一生做出许多正确的创新决策，但在他成功之后在某些方面就趋向于保守。例如，在他的领导下，爱迪生电灯公司几乎垄断了当时的电灯行业。然而直流供电由于导线的电阻消耗电力很大，输电距离最远超不过 3 公里。针对这种情况，美国工程师威斯汀豪斯大胆采用高压交流电供电，输电距离达到 6.4 公里。面对这种新的交流电系统，维持垄断利益的价值取向，使一向明智的爱迪生不仅拒绝接受新生事物，而且与威斯汀豪斯展开了一场激烈的公开争论，千方百计加以抵制。到 19 世纪 90 年代初，交流电系统又获得了进一步的改进，并在实际应用中获得了决定性胜利，而陷人困境的爱迪生也因此被责令退出通用电气公司。

决策做出后，就要组织实施。在组织实施决策的阶段，人们不仅要随时解决实施过程中新出现的各种问题，而且要追踪原来的决策目标，进行不断的修改与调整。方案实施中的信息反馈与目标调整，同样需要指挥者的意向思维不仅要以价值为中心，而且要有正确的价值导向。拿我国长江葛洲坝水利枢纽工程的建设来说，当时正是十年动乱期间，长江流域规划办公室的专家们根据 100 多年的水文资料分析，做出了设计 29 孔泄洪闸的方案。但在极“左”思潮影响下，专家们受到“批判”，戴上了右倾保守的帽子，大坝工程按错误的 19 孔泄洪闸方案施工。长江流域规划办公室负责人在受批斗的困难情况下，写信向周恩来总理汇报情况，指出 19 孔泄洪闸方案会造成的严重后果。1971 年 6

月 23 日，周恩来总理召来工程指挥负责人，连续听取了六个半小时的汇报，进行了各方面情况的比较，进一步发现了问题，并及时指出：长江是一条大河流，葛洲坝是一个大工程，很复杂，要不断修改设计，不能出乱子，长江出了乱子不得了。经过四个多月进一步收集、了解情况，1971 年 11 月 8 日、9 日、21 日，周恩来同志在重病期间，接连三次以长达 20 个小时 25 分的时间，进一步听取工程指挥部的汇报。他针对葛洲坝水电站设计、施工中的严重问题，以最严肃的口气说："长江出了乱子，不是一个人的事，不是你的事，也不是我的事，是整个国家、整个党的事"，是"要载入党史的问题"，"我对这个问题是战战兢兢，如临深渊、如履薄冰。"周恩来总理果断地对葛洲坝工程建设做出了新的指挥部署，迅速组成葛洲坝工程技术委员会，由长江流域规划办公室重新负责修改设计，调精通业务的专家加强工程局的领导班子。这样，使葛洲坝工程建设走上了正确的科学的轨道。1981 年 7 月，新建成的葛洲坝水利枢纽工程经受住了百年未遇的特大洪峰的考验，在我国的水利工程建设史上写下了光辉的一页。

九、"大脑达尔文机"的竞争择优机制

意向思维中的价值评判、价值规范、价值取向，说到底是由主体的利益需求决定的。于是我们看到，意向思维中的事实与价值的矛盾、不同价值评判之间的冲突，往往不是可以靠心平气和的认识论的"说理"能解决的。马克思早在《资本论》第一版序言中就曾激愤地指出：

> 在政治经济学领域内，自由的科学研究遇到的敌人，不只是它在一切其他领域内遇到的敌人。政治经济学所研究的材料的特殊性，把人们心中最激烈、最卑鄙、最恶劣的感情，把代表私人利益的复仇女神召唤到战场上来反对自由的科学研究。例如，英国高教会宁愿饶恕对它的三十九个信条中的三十八个信条展开的攻击，而不饶恕对它的现金收入的三十九分之一进行的攻击。

在形形色色的既得利益集团面前，事实认识与价值评判之间的矛盾冲突是否注定不能解决呢？相当一部分学者的回答很悲观：

达尔文在他的《物种起源》一书的末尾写道："虽然我完全相信在这一卷中提出的观点的真理性……我决没有期望使有经验的博物学家们信服，他们的心目中备有许多事实，多年以来，这一切都是从直接与我

对立的观点去观察的。……但是，我满怀信心地展望着未来，对于年轻的正在上升的博物学家们来说，他们将有可能毫无偏见地看到这个问题的两个方面。”

著名量子物理学家普朗克在他的《科学自传》中更是悲伤地说：“一种新的科学真理并不是靠使他的反对者信服，并且使他们同情而胜利的，不如说是因为他的反对者终于死了，而在成长的新一代是熟悉它的。”

认为一种新的学说、新的理论要靠维护既得利益的老的学术权威都死光了才可广泛推开，这尽管道出了某种实情，但未免过于悲观与绝对。美国理论神经生物学家威廉.卡尔文用他的“大脑达尔文机”模型向人们表明，人类的各种学说、思潮也会像物种进化那样“物竞天演，适者生存”。

卡尔文在《大脑如何思维》一书中写道，1859 年《物种起源》出版后仅 15 年，心理学家威廉.詹姆斯在给朋友的信中阐述了他的观点：在精神中有达尔文过程的参与。一个世纪之后，我们才刚开始用适当的脑机制为达尔文主义的这一观点赋予真实的内涵。当我试图从我们对物种进化和免疫反应的认识，来抽象出一种达尔文过程的本质特征时，一架达尔文机似乎必须拥有 6 个要素，所有这些要素对于一种有意义的过程都是必须存在的：

(1)它包含一种模式。从经典上来说，这是一列 DNA 碱基，称为基因。如理查德·道金斯在《自私的基因》一书中指出的，模式也可能是智力上的，如一种旋律，而他通常杜撰术语“拟子”来表示这样的模式。它也可能是产生一种思维的脑模式。

(2)复本以某种方式由这种模式组成。细胞会分裂，人们嘴里哼或用口哨吹他们听到过的曲调。确实，单位模式(即“拟子”)是由所复制的不全可信的复本来定义的，例如，在减数分裂中复制的基因的 DNA 序列，而整个染色体或机体根本就没有被忠实地复制。

(3)模式不时发生变化。宇宙射线引起的点突变可能是了解得最清楚的变异，但更常见的是复制误差与重新组合(如在减数分裂中)。

(4)复制竞争发生在为占据有限的环境空间时，正如六月禾和马唐在我的后院竞争那样。

(5)哪种模式的相对成功受多侧面环境的影响。对青草来说，那是营养物、水、阳光、修剪频度等等。我们有时说，环境“进行选择”，或说

存在选择性繁殖或选择性存活，达尔文称之为“自然选择”。

(6)下一代的基础是哪些模式存活至能繁殖的年龄，并能找到配偶。下一代有些可能更“适合”于环境特征的总和。

思维的运作机制正是按达尔文过程进行的“时空模式”的复制竞争与选择。它包括产生许多一定模式的大脑放电的拷贝，让这些拷贝出现某种变异，然后让那些变异体在一个工作空间范围内竞争以取得主导地位。竞争的结局取决于那些放电的时空模式与储存于突触强度中记忆的模式相契合得有多好。

在意向思维与社会环境的相互作用中，这种“大脑达尔文机”的竞争择优机制就表现得特别明显。当几个互相竞争的思想模式各有所长，都能分别阐释一些经验、满足某种特定需要时，社会在选择上最初会表现出一种摆荡，一会儿选取这种模式，一会儿又选取另一种模式。春秋战国时期，百家争鸣，秦国用商鞅之法、韩非之学，重刑赏、奖耕战，一统天下。然而秦王朝把这种“以法为教”、“以吏为师”的治国模式推向极端，残暴专横，导致二世而亡。汉朝建立后，鉴于前朝经验，放弃法家模式，尊黄老之学，搞“无为而治”，与民休息，逐渐兴盛。强大起来的汉武帝力图作为，势必要以积极入世的儒学代替消极无为的黄老之学，于是就有儒学的独尊与综合。

“大脑达尔文机”的竞争择优机制在经营管理中也有很好的应用。1999 年 4 月 5 日，美国谈判专家史蒂芬斯决定建个家庭游泳池。他虽然是谈判专家，但对游泳池的造价及建筑质量方面是个彻头彻尾的外行。于是史蒂芬斯先在报纸上登了个建造游泳池的招商广告，具体写明了建造要求。很快有 A、B、C 三位承包商来投标，各自报上了承包详细标单，里面有各项工程费用及总费用。4 月 15 日，史蒂芬斯约请这三位承包商到自己家里商谈。三位承包商如约准时到来后，史蒂芬斯推说自己有急事处理，请他们先坐一会。三位承包商只得坐在客厅里一边彼此交谈，一边耐心等候。然后史蒂芬斯分别与他们商谈，听他们各自攻击对方。史蒂芬斯则旁敲侧击地提问，弄清了游泳池的建筑设计要求与三位承包商的基本情况：A 先生的要价最高，B 先生的建筑设计质量最好，C 先生的价格最低。经过权衡利弊，史蒂芬斯最后选中了 B 先生来建造游泳池，但只给 C 先生提出的标价。经过一番讨价还价之后，谈判终于达成一致。这个质优价廉的游泳池造好后，亲朋好友对

其赞不绝口。史蒂芬斯说:“与其说我的谈判能力强,倒不如说用的竞争机制好。我之所以成功,主要是设计了一个公开竞争的舞台,并请三位商人在竞争的舞台上做了充分的表演。在他们竞标的相互攻击中,我弄清了情况,比较了优劣,自然就能做出正确的选择。”史蒂芬斯的成功经验,也为我们如何运用竞争择优机制妥然处理意向思维中的事实与价值以及各种不同价值取向间的矛盾冲突,提供了有益的启示。

十、意向思维是合规律性与合目的性的统一

恩格斯在《费尔巴哈与德国古典哲学的终结》一书中论述“精神变物质”的意向活动时,说过一段很形象很深刻的话:

> 推动人去从事活动的一切,都要通过人的头脑,甚至吃喝也是由于通过头脑感觉到的饥渴引起的,并且是由于同样通过头脑感觉到的饱足而停止。外部世界对人的影响表现在人的头脑中,反映在人的头脑中,成为感觉、思想、动机、意志,总之,成为“理想的意图”,并且通过这种形态变成“理想的力量”。

恩格斯的这段话可以帮助我们进一步加深对意向思维与实践活动关系的理解:

第一,在实践推动下的“物质变精神”的反映活动与“精神变物质”的意向活动,都要通过人的头脑,都是一种知意情交融的综合的精神活动,不过前者以认知思维为基础,后者以意向思维为基础。

第二,人的实践活动受人的目的意识控制,人的目的意识要指导实践活动就必须先借助对客观规律性的理性认识先于现实形成未来的“理想意图”。意向思维正是以客观规律性为基础、以主体目的性为主导的一种更高级的智慧思维方式,它构建的“理想意图”同时包含了科学理性因素与人文价值因素。更确切些讲,这种“理想意图”作为综合性精神成果是各种精神活动(感觉、思想、动机、意志)的产物。精神活动就其解释、把握世界的方式来看,可以分为哲学的、科学的、艺术的、宗教的、道德的诸种形态。它们以各自不同的反映功能,把现实世界中的各种理性因素、价值因素输入理想意图;同时意向思维又以高度的综合性、创造性,使理想意图成为未来世界在思想中的超前建构、行动指南。

第三,创造“理想意图”的意向思维确实不同于创造理想现实的物质实践活动,尽管意向思维这种精神创造活动必须以物质实践活动为

基础，但在具体操作时由于较少受到现有的物质条件的制约，具有很大的虚构性，因而能更充分地展开主体创造的自由度。

第四，唯心主义者看到了精神活动在创造“理想意图”中的能动作用，但不懂得“理想意图”如果停留在主体大脑中是改变不了现实世界一根毫毛的。“理想意图”只有通过改变人们的思想观念与心理结构去掌握现实的人，并通过指导人的行动去创造、使用、驱动物质工具，才能转化为改造世界的“理想力量”。正因为如此，实践才高于感性经验又高于普遍理性，成为普遍性与现实性、认识因素与价值因素、物质力量与精神力量的统一体。这样在更复杂的实践——改造世界大系统中，精神活动就只能降为一个基本环节，它必须与实践的物质手段、物质对象结合起来，才能形成改变世界的各种物质成果。

意向思维与实践活动的这种辩证关系，决定了意向思维只有综合认识因素与价值因素，才具有指导实践的全面性品格；决定了意向思维只有既符合客观规律性又符合主体目的性，才能变精神的“理想意图”为物质的“理想力量”。欧洲现代思想家、理论家、被誉为“欧洲之父”的让·莫内倡导创立欧洲共同体的奋斗历程，就能清楚地说明这一点。

莫内出身于法国的一个酒商家庭，他年轻时帮助父亲出国推销酒品。稍后从政，一次大战后曾任国联的副代表。二次大战期间，莫内到了美国，成为美国罗斯福总统的顾问，出谋划策，促进了反法西斯战争的胜利。

二次大战后，欧洲千疮百孔，极待休养生息。人民在思考，有识之士在思考。带有共性的问题主要有三个：一是两次世界大战都发生在分裂的欧洲，人们深感战争带来的巨大灾难，思考着如何避免战争。二是人人痛恨法西斯，如何防止可怕的德国法西斯死灰复燃、东山再起，同时也要防止别的国家重演法西斯主义。三是欧洲处在世界热点之地，面对两霸的挤轧，如何建设欧洲人的欧洲。莫内等有识之士意识到，欧洲各国分散开来，没有哪个国家可以单个与两霸抗争。只有联合起来，才能加快恢复与发展；只有联合起来，才有可能与两霸抗争。早在两千多年前，中国战国时期的著名战略思想家就提出“合纵”的策略，说的是“合众弱以攻一强”，主张弱国联合起来以阻止强国的控制与兼并。莫内经过深思熟虑，运用超前的意向思维大胆地提出了欧洲联合的计划。

欧洲联合计划由于符合历史发展的前进趋势，又反映了欧洲人民的共同心声，很快得到一些国家的赞同。但考虑欧洲长期分裂的现状，

莫内采用了先易后难的渐进的联合步骤，从经济合作着手，这是一个容易被别人接受的方法。他强调说："我们并非是处于谈判的对立面，而是处在同一方面，共同解决我们所面临的问题。"

1957 年 3 月，法国、联邦德国、意、荷、比、卢六国正式签订关于建立"共同市场"的条约，规定在六国间建立关税同盟。对六国以外的国家，规定一个共同税率，六国的商品、资本和劳动力自由流通。随后又创建欧洲原子能共同体和经济共同体。在此基础上，到 1964 年 4 月才建立欧洲共同体。1973 年起，英国、爱尔兰、丹麦加入欧洲共同体。1975 年起，希腊、葡萄牙和西班牙先后向欧共体申请加入。

欧洲共同体要求在欧洲实现经济一体化的基础上，实现政治一体化，建立欧洲联盟。为了加速欧洲联合，建设一个欧洲公民的欧洲，莫内主张增强成员国及其公民的欧洲意识。为此，确定和实施了欧共体的旗帜和赞歌、欧洲日、欧洲货币、欧洲护照，并积极组织欧洲体育和欧洲文化等各种活动，以强化人民的欧洲联合意识。欧洲各国以欧洲共同体为核心，逐步形成了具有很大经济实力和政治影响的联盟实体。当前，在世界多极化发展趋势加强，经济全球化进一步发展的背景下，欧盟是一体化程度最高的、全球最大的区域经济集团。

欧洲联合计划经过几代人的共同努力已结硕果，它证实了莫内的超前的意向思维具有经得起实践检验的合规律的真理性与合目的的正义性。莫内一生追求的事业与当今世界的两大主题——和平与发展——息息相关。他去世后，骨灰安放在法国存放英烈骨灰的先贤祠，上面写着至今独一无二的"欧洲荣誉公民"的光荣称号。

第十二章　诗性思维的追求

一、一篇小说警示的全球性危机

18 世纪的意大利美学家维科最早在《新科学》(1725 年)一书中提出“诗性智慧”的新概念。维科的“诗性智慧”是指原始人的形象思维方式,它遵循两条基本规律,一条是以己度物的隐喻,一条是想象性的类概念。他认为“在世界的儿童期,人们按照本性就都是崇高的诗人”,出现运用抽象思维的哲人与科学家那是后来年代的事情。

20 世纪的存在主义哲学大师海德格尔明确把“诗”与“思”联结起来,给予“诗化的思”以极高的评价。他认为:“诗,是存在的神思”,传统形而上学的“思”只关乎知识,遮蔽了存在,而“诗思”无涉利害,超乎功利,唤出一个想象中的梦境世界,“诗通过词语的含意神思存在”。

本书从实践本体论的高度,从构建人的意义世界的视角,赋予“诗性智慧”“诗性思维”以新的涵义。我们认为,从人的目的性的两个层次,可以进一步把意向思维分为功利价值思维与审美诗性思维两种类型,而审美诗性思维就居于人类智慧思维的最高层面。本篇作为全书的最后一篇,它的主要任务就是要回答为什么要把意向思维再分为两种类型?这种划分的依据是什么?诗性思维何以能居于人类智慧思维的最高层面?它对未来文明事业的推进有何重大意义?在回答这些深层理论问题之前,让我们先来读一篇俄罗斯作家亚历山大.贝列日诺依写的科幻小说《宇宙精英名录》:

提恩是印维茨基文明智慧生命的代表。他现任银河系第五代录事(相当于今天的档案秘书)。

印维茨基人是银河文明中最古老的种族,同时也是大银河系联邦的核心。提恩有两本记事簿:一本较大,里面详细记录了整个银河系智慧民族的名单;另一本较小,里边只记录发达到一定程度、并获得加入大银河联邦许可的银河精英。

从大簿中被划掉的有这样一些文明,他们的消亡,据提恩所记,是各有原因的:有不走运的,有生物化学或生物物理不完善的等等原因。

但是，从小簿中就从来没有哪一个联邦成员被划掉过。

肥胖得出格的提恩看了一眼刚到的信使。

“提恩大人……”来使大声称呼。

“行了，行了，少来些客套。究竟什么事？”

“又有一群生物已经达到发达的标准了。”

“好啊！太好啦！他们现在发展得那么快。这一次，是哪个星球的什么生命呢？”

信使说出了该星在银河系内部系统的编码。

“对，对，”提恩说，“我认识那个世界。”

提恩流利地把该星的名称记人小记事簿。提恩在记事簿中写的名称就是新星居民都熟悉的“地球”。

“这些年轻的地球人居然打破了发展史上的纪录。”他称赞着，“没有哪个星球的智慧生物能像地球人发展得那么快。但愿信息没弄错吧？”

“绝对没错。”信使坚定地回答。

“据说，他们已经获得了热核能，是吗？”

“千真万确。”

“这可是重要的标准呢。”提恩笑了笑，“很快他们就会派飞船来探测银河系太空，并和我们联系了……”

“问题在于，”信使不大愿意地说，“据观察员报告，他们还没有进入过银河系太空的历史。”

“怎么会这样呢？”提恩大惑不解，“还没有进入过吗？如果他们有了热核能，那他们是在哪儿进行的试验呢？”

“在自己的星球上呗。”信使答。

提恩突然起身，大吼道：“在自己的星球上？”

“一点没错。”信使说。

提恩慢慢地把刚收好的本子拿出来，郑重其事地把刚才的记录一笔勾销。这是史无前例之举。沉思片刻之后，他只说了句：“真是一群蠢……”

执掌《宇宙精英名录》的银河系第五代录事提恩，不过是作家虚构的一个子虚乌有人物。然而在现实生活中，却有一位相当于提恩职位的真实人物，在世纪之交发出了类似于提恩的对地球人的评价与警告。这个真实人物，就是联合国教科文组织总干事马约尔，他在任满前发表

了《下世纪人类面临的四大挑战》的演说。

他说，在21世纪的黎明，地球人面临着四大前所未有的挑战。第一大挑战是和平，冷战虽已结束，但自柏林墙拆除以来全球又发生了大约30场战争，渴望永久和平的梦想破灭了。第二大挑战是全球不平等，世界上最富有的20%和世界上最穷的20%的人的收入之比已从1960年的30比1，发展到现在的81比1。第三大挑战是可持续发展，要使全人类达到北美的消费水平，得有三个地球的资源。第四大挑战是“醉汉船”综合症。现在这些问题都需要全球性的解决办法，然而世界四分五裂，各持己见，就像乘在一只没有航向或折断舵柄的“醉汉船”上，十分危险。这位总干事对21世纪的人类前景忧心忡忡，他引用别人的话说：“别指望21世纪能带来什么。21世纪期待你们付出一切。”

马约尔的这一“警世危言”有科学依据吗？有可能使人类文明毁于一旦的各种全球性危机其发生的原因又是什么呢？

二、伊甸园的智慧果与文明人的罪孽

我们认为马约尔的警告不是危言耸听，当代世界越演越烈的全球性危机是与西方主导文明的结构缺陷联系在一起的。

大家知道，主导当今世界的西方现代文明发端于“双希”（希腊、希伯来）文化，而“双希”文化的严重缺陷是以工具理性为智慧思维的基础。

希伯来人的《圣经》记载了人类祖先亚当、夏娃被逐出伊甸园的故事。亚当和夏娃不仅形象像神，而且还具有神一样的不死性。耶和华神把他们安置在伊甸园，伊甸园地上铺满黄金、珍珠和红玛瑙，有四条河流润泽整个园子，园内长有各种悦人心目的大树，树上的果子可当美味的食物。神嘱咐亚当说：“园中的各样树上的果子，你可以随意吃，只有分别善恶树上的果子，你不可吃，因为你吃的日子必定死。”可是亚当的女人夏娃经不起狡猾的蛇的诱惑，亚当又听从了夏娃，两人都吃了那树上的禁果。于是，人类有了智慧，能明辨善恶，同时他们也被逐出伊甸园，并永远犯下了“原罪”。

细加深察，西方人偷吃的“智慧果”，不过是一种工具理性。在古希腊，它表现为服务于形而上学“第一哲学”的知识理性、逻辑理性；在中世纪，它表现为服务于上帝的神学理性，柏拉图的本体层理念世界与现象层经验世界的对峙同神学的上帝世界与人间世界的对峙一脉相承；

在近现代，它表现为服务于资本与功利的启蒙理性，科学成为征服自然、掠夺财富的智力工具。

偷吃以工具理性为内核的“智慧果”，使西方人的祖先犯下了“原罪”，也使现代西方人犯下了“八大罪孽”。1973年，诺贝尔医学和心理学奖获得者、“习性学之父”康拉德·洛伦茨教授毅然推出《文明人类的八大罪孽》一书，把批判的矛头直指西方文明的结构缺失与深层人性。洛伦茨希望现代文明人反省的“八大罪孽”是：

第一，地球人口爆炸。在公元元年，世界人口估计大约只有2亿5千万，只比现在美国的人口多一点点。那以后的1600年间，世界人口的增长十分缓慢，到1650年翻了一番，达5亿。此后，人口增长速度开始加快，至1850年，世界人口再翻一番，达10亿。1930年达20亿。在45年后的1975年又翻了一番，达40亿。照这样的速度发展下去，必然出现人口爆炸，消费暴涨，如果不加以控制，必然会导致这样的悲剧——耗尽地球上的非再生资源。

第二，自然的生存空间遭到毁坏。不仅我们所生活的外部生态环境遭到了破坏，而且使人类内心中对大自然中的美丽而伟大的天赐之作的崇敬之情，也消失殆尽。生机盎然的大自然哺育了人类，而文明人类却以盲目而残忍的方式毁坏着大自然，从而使其受到生态毁灭的威胁。也许只有当人类感受到这种毁灭所带来的经济上的不良后果时，才会意识到自己的错误，然而，到那个时候一切都为时过晚了。

第三，人类自身的竞争。竞争使科技的发展速度快到令我们面临毁灭的地步；竞争使人类对一切真正的价值视而不见；竞争使人类没有时间来对真正人性的事情进行“反省”。尽管从孩童时代起，人们就被灌输了这样的思想，将竞争所导致的那些疯狂的、丧失理解的畸形产物或弊端视作是一种进步，然而，恰恰是那些在竞争中成功的人士眼睛里流露出的恐惧最强烈，恰恰是那最能干的、最能“跟上时代”的人士常常因为心肌梗塞而英年早逝。

第四，情感脆弱与暖死亡。工艺学与药理学方面的进步，使得人类对所有能引起“不快”的事物都无法容忍。由此也使人类无力享受那种特殊的快乐，那种通过辛苦的努力而克服障碍所带来的至高无比的快乐。这种“情感的暖死亡”似乎正以非常特别的方式危及着每一种愉快和痛苦的情感，导致人类的退化。

第五，遗传的蜕变。若我们观察一下那些原本是野生的、后来放在

笼子里喂养之后发生蜕变的家畜，就可以推知，一旦废除了特异性选择，社会行为方式发生蜕变的速度多么快。有一些人工养殖的鱼类经过几代人工繁殖之后，鱼的基因便遭到严重破坏，在几十对鱼中几乎找不到一对还能正确交尾的鱼。……从整体来看，家养动物实际上是人类造就的一幅拙劣的讽刺画。……我们人类的审美观与家养动物形成过程中定期出现的每一种体格上的变化都有明显的关联。肌肉萎缩、脂肪蓄积以及正在日趋严重的大腹便便、颅底缩小、肢体变短……这些出现在动物和人类身上的典型的驯化特征通常被视作是丑陋的，而与此相反的特征则便是“美好的”。同样，驯化也使我们对行为特征的直感消失，或者至少是受到了危害。

第六，抛弃传统。这种现象的发生是由于青年一代已经无法再理解旧有的文化传统，更谈不上认同了。因此，他们像对待一个“陌生的种群”一样来对待文化传统，并用民族仇恨来对付它。产生这种认同障碍的原因主要是由于父母与子女之间缺乏交流，在婴儿时代就导致了这种病态后果。

第七，人类的可灌输性增强。越来越多的人隶属于一个独特的文化群体，加之技术手段越来越完善，导致舆论对公众观点的“一致化”产生影响，而这是人类历史上前所未有的现象。这种使人丧失个性的效果却深受所有希望操纵民众的人欢迎。民意调查、广告技术和推出受操控的“时尚”，既有助于大生产商获取更高的利润，也有助于“铁幕”人物来对群众行使更大的权力。

第八，“核武器”。人类用“核武器”来加强军备力量，却为人类自身招致了危险，但是，比起前面所论及的“七大罪孽”，这种危机要更容易避免一些。核武器对人类所带来的最大的威胁在于，它制造了一种普遍存在的“世界末日”情绪。而那种不负责任的行为、不成熟的性格，对“即刻满足”的追求以及对未来的责任力不从心之感，都肯定与这种潜意识中的恐惧有关——“世界还能存在多久?”

康拉德·洛伦茨这位动物“习性学之父”，一而再、再而三地从生物退化与文明衰退的比较中向世界发出警告：文明人类自己造下的这“八大罪孽”，“它们不仅使人类的现代文明出现衰竭征兆，而且使整个人类‘物种’面临着毁灭的危险。”

三、西方功利思维的运行模式

任何一种思维方式都是由大脑神经生理的硬件系统与精神心理的软件系统支持运作的。意向思维的大脑神经硬件系统，表现为人类目的性所在的额前区对联合区、运动区的控制，在这一点上西方人与东方人是一样的。然而在意向思维的精神心理软件系统上，西方人与东方人的价值目标控制程序却差异很大。东方人，特别是中国人在程序编码上是"德性主导、家国同构"的道德意向思维，西方人则是由工具理性辅佐的功利意向思维。资本主义商品经济把这种功利意向思维推到极端，既造就了近代科技革命、工业革命的奇迹，又犯下了导致全球性危机的"八大罪孽"。分析一下西方功利意向思维的运行方式，我们可以发现它的价值目标控制程序主要是由四种核心观念编码的。

一是机械主义与人类中心论。西方近现代文明建筑在牛顿——笛卡儿的机械论世界观基础上。美国学者麦茜特在其《自然之死》一书中把机械论的世界图式，它的关于存在、知识和方法的看法，概括为五个预设：(1)物质由粒子组成(本体论预设)；(2)宇宙是一种自然的秩序(同一原理)；(3)知识和信息可以从自然界中抽象出来(境域无关预设)；(4)问题可以分析成能用数学来处理的部分(方法论预设)；(5)感觉材料是分立的(认识论预设)。麦茜特指出，这样的预设"使人类操纵和控制自然成为可能"。这就是说，机械主义世界图式，对存在论的看法是二元论的，强调心—物、人—天、主—客的二元分离和对立；它的认识论是还原论，把万事万物都归结为一台机器；它的方法论是分析主义的，只有拆零，忽略整合；它的价值论是人类中心主义，只承认人的价值，不承认自然的价值，没有生命、没有精神的自然只能服务于人的目的。因此，"牛顿——笛卡儿世界观是工业革命以来的三百年时间里，人掠夺自然、主宰和统治自然的哲学基础。"

二是个人主义与个体本位论。在处理人天关系上，西方文明强调人类中心论；在处理人际关系上，西方文明则孤立地突出个体本位论。西方文明倡导的人类中心论说到底是个人中心论，因此可以将西方现代文明的核心价值观和世界观归结为个人主义。几乎所有现代性的解释者都强调个人主义的中心地位。从哲学上说，个人主义意味着否认人本身与其他事物有内在的关系。汉斯·萨克塞一针见血地指出："我们的思想史也仍然在很大程度上是个人主义的。"这种个人主义哲学，

强调单独的个体，强调个人的能力，个人的责任，个人的自由和幸福。强调“个人是价值的基础和评价一切的惟一标准”。个人主义的自由竞争理论把全部社会价值归结为增加个人利益。现代跨国公司，基于对个人意志自由的信仰，认为赚钱就是他们的惟一的价值。例如，主持世界第二大银行花旗银行的里斯顿说：“价值是乱七八糟的……我相信，不存在任何公共的价值，只有个人价值。”他们认为，应当允许公司在道义和伦理的秩序之外活动。实际上，他们是在不顾他人的价值，不顾环境和资源的价值的情况下，追求自己最大限度的利润。对此，日本评论家西部边在《美国的十二大罪状》中认为美国的“第三大罪状”就是“沉湎于‘个人’妄想的病态心理”。他说：“清教徒之类的诸多理想在物质文明的繁荣中已经褪色了。剩下的理想就是以发挥各自‘个性’为最高价值的个人主义。而今，美国的自由正一味滑向个人主义的泥潭。”

三是经济主义与功利主导论。从个人主义、享乐主义出发，通过无情的市场竞争机制，必然走向经济主义。正如卡普拉在《转折点》一书中指出的：“从经济主义的发展眼光来看，只管毫无区别地使用 GNP 一类的累积指标来衡量所有市场交易过程的好坏，而不管它们是生产性的还是非生产性的或是破坏性的。不分青红皂白地开掘自然资源来增加 GNP，这就好像一群病人拼命滥用药物和医疗设施一样，药量和费用在不断增加，但病人健康状况改善如何就不得而知了。类似地，根据这种经济学观点，不管当地气候或其他环境状况如何，使用集中的大批量的外来原材料进行地方建设，比因地制宜地采用当地原材料，进行自力更生地建设会更有‘吸引力’。”卡普拉还进一步指出经济主义的片面性出于经济与生态的二元对立：“通行的经济理论对社会问题的选择，与经济学家们明显无力采纳生态学观点密切相关，当代经济思想的主体，天生是反生态的。经济学家们忽视社会和生态的相互依赖……全部价值被缩减到私人利润生产的惟一目标上。”

四是科学主义与理性工具论。现代文明是以科学技术进步为特征的文明，然而西方文明对科学技术的“理性工具论”定位（把科技作为人类征服自然的工具，作为为少数个人牟利的工具）使科技应用带来的进步与问题一样多，使它所创造的福利和祸害一样沉重。许多全球性的生态问题与科学技术的负面影响联系在一起，这就势必导致人文学者对科学主义持批判态度。正如康芒纳在《封闭的循环》一书中所说的：“在每一个例子上，新技术都加剧了环境与经济利益之间的冲突。”“新技术是一个经济

上的胜利——但它也是一个生态学上的失败。"这里,技术上的成功等于生态学上的失败,这是极为矛盾的。出现这种现象,不是由技术本身(技术本性)决定的,而是由人类的目标决定的。康芒纳说:"如果现代技术在生态上的失败,是因为在完成它的既定目标上的成功的话,那么它的错误就在于既定的目标上。"科学技术在生态上失败的原因在于人类的目标,解决问题的途径只能是科学技术价值观的转变。

四、从"上帝死了""理性死了"到"人死了"

以四大核心观念主导的西方功利思维,带来了人天关系、人际关系、人性关系的全面紧张,势必造成极大的社会危机。这种社会危机反映到人们的思想中,又引起了深刻的精神危机。从 19 世纪末到 20 世纪末的短短一百年中,西方人连续发出了"上帝死了"、"理性死了"、"人死了"的惊呼,正是这种深刻的精神危机的集中表现。

上帝是西方人的精神支柱,然而 19 世纪末哲学家尼采却借助一个大白天打着灯笼寻找上帝的疯子之口宣告"上帝死了"。尼采在《快乐的科学》第 125 节《疯子》中写道:

> 你们是否听说有个疯子,他在大白天手提灯笼,跑到市场上,一个劲儿呼喊:"我找上帝!我找上帝!"那里恰巧聚集着一群不信上帝的人,于是他招来一阵哄笑。
>
> 其中一个问,上帝失踪了吗?另一个问,上帝像小孩迷路了吗?或者他躲起来了?他害怕我们?乘船走了?流亡了?那拨人就如此这般又嚷又笑,乱作一团。
>
> 疯子跃入他们之中,瞪着两眼,死死盯着他们看,嚷道:"上帝哪儿去了?让我告诉你们吧!是我们把他杀了!是你们和我杀的!咱们大伙儿全是凶手!我们是怎么杀的呢?我们怎能把海水喝干呢?谁给我们海绵,把整个世界擦掉呢?我们把地球从太阳的锁链下解救出来,再怎么办呢?……我们是否会像穿过无穷的虚幻一样而迷路呢?那个空虚的空间是否会向我们呵气呢?……这伟大的业绩对于我们是否过于伟大?我们自己是否必须变成上帝,以便显出上帝的尊严而抛头露面?从未有过比这更伟大的业绩,因此我们的后代将生活在比至今一切历史都要高尚的历史中!"
>
> ……人们传说,疯子在这一天还闯进各个教堂,并领唱安灵弥撒曲。他被人带出来,别人问他,他总是说:"教堂若非上帝的陵寝

和墓碑,还算什么玩意呢?”

尼采说得不错,在杀死上帝这件事上,咱们大伙儿全是凶手。不是别人,正是西方人用新崇拜的“理性”偶像杀死了“上帝”旧偶像。然而这个绝对理性建立起来的资产阶级的理想化的王国,不过是用一种剥削制度代替另一种剥削制度,不过是用机器统治代替手工劳动。20世纪上半叶,在这个理性王国中爆发的两次残酷的世界大战,使西方人又不得不发出了“理性死了”的哀叹!

“理性死了”,于是各种非理性、反理性的人文主义思潮纷纷上台表演。可是曾几何时,后现代主义的代表人物福科便急匆匆跑出来宣布“人死了”。他在《词与物》一书的序言中断言:“人只不过是新近的一个发明创造,一个还不到两个世纪的形象,是我们的知识中一个新的折皱,一旦这种知识发现一种新的形式,他就又重新消失。”福科认为,西方人追求的人的主体性,也是一个“神话”。人并不是像人道主义者所说的那样,是能动的主体性的创造者。恰恰相反,人始终是被建构着的一种存在。人不过是匿名的语言或思想体系的表面结果。在谈到自己的思想与战后流行的萨特的存在主义人道主义的区别时,福科说,萨特的一代,是一个极为鼓舞人心和气魄宏伟的一代,他们热情地投入生活、政治和存在中去;而我们却为自己发现了另一种东西,另一种热情,那种深深浸透我们,那种在我们之前就已经存在,那种把我们在时空中凝成一体的东西,的确就是系统;“我”被消灭掉了,“在某种意义上,我们就这样又重回17世纪的观点,但有一个如下的区别:我们不是用人,而是用无作者思想,无主体知识,无同一性理论来代替神。”于是,解构一切,“把事物劈成碎片”,成为后现代主义者的时髦口号。人与世界破裂成“碎片”,活生生的人被分裂为语言、经济、生物的存在,成为科学知识的对象、理性的奴隶和近代文明的异化物。于是,这个精神贫困的时代也就进入了海德格尔所讲的,连自己的贫困也体会不到的最糟的贫乏状态,西方哲学也就从“爱智慧”走向“弃绝智慧”。

20世纪结束时,美国著名国际问题专家布热津斯基在其新著《失去控制:21世纪前夕的全球混乱》一书中,痛心疾首地分析了西方价值观的没落所带来的深刻社会危机与精神危机。他指出,随着“冷战”的结束,西方,特别是美国社会不可自拔地掉入了“自由放纵的丰饶角”。富足的物质生活正在培育空虚颓废的精神温床,人们在纵欲无度的道德混乱与感官享受中正在失却宗教信仰和道德操守,精神的颓废和漂

泊正在耗尽西方的“阳刚”之气。布热津斯基厉声警告，“哲学没落”、信仰衰微、道德混乱，将使以美国为首的西方世界逐渐失去内聚力，失去价值感召力，最终将失去作为全球领导力量的驾驭力。

五、“现代上帝”对“最大智慧”的答复

危机促成反思。西方的许多有识之士在遭遇了种种社会危机、精神危机后，开始从根本上寻找超越功利思维的新的价值目标与新的思维方式。

维也纳著名心理学家和精神病理学家维克多.E.弗兰克，1942 年被关进纳粹死亡集中营——奥斯维辛，他亲眼目睹了在集中营的生死考验中有些难友像个恶棍，有些却宛如圣人。有一位舍监，满怀希望地相信他梦中对战争结束可以获释的预许，可是传到营区的战讯却全不像是即将在预许当日获释的样子，于是在预言战争结束的日子的前一天，他突然病倒，第二天，他死了，从外在迹象看，他死于斑疹伤寒，实际上是死于对人生希望的破灭、精神防线的崩溃。由此他感悟到，懂得为何而活的人，几乎任何痛苦都能忍受。有一个活下去的目的，才能增强人忍受任何煎熬的耐力。他在《人对意义的寻求》一书中写道，生命的意义必须在世界中去找寻，而非在人身上或内在精神中去找寻，人无法在所谓“自我实现”上找到人类存在的真正目标，人类存在的本质是要“自我超越”。人能以三种不同的途径去发现这个意义：(1)创造，工作；(2)体认价值；(3)受苦，由此去实现“自我超越”。

新人本主义心理学家马斯洛则以心理健康的成功人士作为他的主要研究对象，从他们的业绩中寻找新的价值目标与人生意义。他认为人除了生存需要，更有发展需要。现在我们应当从成长理论和自我实现理论中，认识到未来也以理想、希望、任务、课题、计划、目标、未实现的潜力、使命、命运等形式，在现在的人身上存在着。在高峰体验中，时间消失了，而希望则实现了。对“自我实现”这个核心概念，马斯洛认为它强调完美人性，强调发展人的生物学上的基础本性，因而对于整个人类是标准的，然而他也承认这个术语除了存在着从文学观点看的笨拙缺点之外，还具有易被误解为利己自私、忽略社会联系与超越自我等意料不到的缺点。马斯洛在逝世前在《存在心理学探索》第二版前言中坦言：

> 我还应当说，我认为人本主义的、第三种力量的心理学是过渡

性的，是“更高级的”第四种心理学，即超越个人的，超越人的，以宇宙为中心的，而不是以人的需要和兴趣为中心的，超越人性、同一性、自我实现的那种心理学的准备阶段。……没有超越，不能超越个人，我们就会成为病态的、狂暴的和虚无的，要不然就会成为失望的和冷漠的。我们需要某种“比我们更大的”东西作为我们敬畏和献身的对象……

那么这种超越个人的、超越人的、以宇宙为中心的、“比我们更大的”价值目标是什么呢？超越功利思维方式的更高智慧思维方式是什么呢？我们可以从“现代上帝”给一位孤儿的复信中找到启示。

2003 年圣诞节，孤儿汤姆在美国加州的塞尔西孤儿院给上帝写了一封信：

上帝您好！

您知道我是一个听话的孩子。可是，您昨天送给哈里一个爸爸、一个妈妈，而您连一个姨妈都不送给我。这太不公平了。汤姆

这封写着“上帝亲启”的信，最后被转到神学博士摩罗·邦尼先生那儿，他是《基督教科学箴言报》专门负责替上帝回信的特约编辑。

摩罗·邦尼博士接到汤姆的信，马上就明白了：哈里被人领养了，而汤姆没有，为此他感到上帝不公。如何答复汤姆呢？简单的办法，就是找一家愿领养孩子的人，然后秘密地办理领养手续，待一切办好之后，给汤姆回信，说：汤姆，我的孩子！我真有点疏忽大意了，像您这样好的孩子，是不应该没有爸爸妈妈的。明天我一定给您送去。

对于一个孤儿，上帝真的会这样答复吗？摩罗·邦尼博士非常矛盾。他想，一个从小失去依靠的人，要想让他知道上帝是公平的，绝不能用这种办法。经过深思熟虑，他给汤姆回了这么一封信：

亲爱的汤姆：

我不期望您现在就读懂这封信。不过我还是想现在就告诉您，上帝永远是公平的。假若您认为我没有送给您爸爸妈妈，就是我的不公，这实在让我感到遗憾。我想告诉您，我的公平在于免费地向人类供应了三样东西：生命、信念和目标。

您知道吗？你们每一个人的生命都是免费得到的。到目前为止，我没让任何一个人在生前为他的生命支付过一分钱。信念和目标与生命一样，也是我免费提供给你们的，不论您生活在人间的哪一个角落，不论您是王子还是贫儿，只要想拥有它们，我都随时

让你们据为已有。孩子，让生命、信念和目标成为免费的东西，这就是我在人间的公平所在，也是我作为上帝的最大智慧。但愿有一天，您能理解。

您的上帝

这封信后来被刊登在《基督教科学箴言报》上，成为上帝最著名的公平独白，同时也使很多人第一次知道了"现代上帝"的"最大智慧"就在于通过免费向人类提供生命、信念、目标三样东西，帮助人们建立起超越功利世界的最宝贵的生命意义世界。

六、功利思维与诗性思维区分的目的论依据

人为什么不能满足于可感知的物理事实世界与可欲求的功利价值世界，而要追求更宝贵的生命意义世界？为什么人的生命意义世界可以居于可感知的物理事实世界与可欲求的功利价值世界之上？这就要从人与动物的根本区别谈起。搞清了人与动物的根本区别，尤其是在目的尺度上的根本区别，也就搞清了意向思维为什么要再区分为功利思维与诗性思维两种类型、为什么诗性思维高于功利思维的目的论依据。

对人与动物的根本区别，马克思在《1844 年经济学哲学手稿》中有一段精辟的论述：

> 实际创造一个对象世界，改造无机的自然界，这是人作为有意识的类的存在物(亦即这样一种存在物，它把类当作自己的本质来对待，或者说把自己本身当作类的存在物来对待)的自我确证。诚然，动物也进行生产。它也为自己构筑巢穴或居所，如蜜蜂、海狸、蚂蚁等所做的那样。但动物只生产它自己或它的幼仔直接需要的东西；动物的生产是片面的，而人的生产则是全面的；动物只是在直接的肉体需要的支配下生产，而人则甚至摆脱肉体的需要进行生产，并且只有在他摆脱了这种需要时才真正地进行生产；动物只生产自己本身，而人则再生产整个自然界；动物的产品直接同它的肉体相联系，而人则自由地与自己的产品相对立。动物只是按照它所属的那个物种的尺度和需要来进行塑造，而人则懂得按照任何物种的尺度来进行生产，并且随时随地都能用内在固有的尺度来衡量对象；所以，人也按照美的规律来塑造物体。

在这里，马克思是用"两个尺度"来标志人与动物的根本区别，来表

征“美的规律”的，理解了“两个尺度”是什么，也就不难理解人与动物的根本区别是什么？“美的规律”是什么？遗憾的是，马克思对“两个尺度”本身的论述语焉不详，后人只能按照在各自时代环境中形成的知识框架来加以阐释，于是产生了种种不同的误读。其中最流行的观点是从字面出发，把“任何物种的尺度”理解为外部的客体规律性尺度，即认识论尺度；把人的“内在的尺度”理解为主体的目的性尺度，即价值论尺度。而“美的规律”仅是认识论尺度与价值论尺度的统一，这就从根本上遮蔽了马克思原来要强调的人的更高的生命目的与生存意义。

从脉络分明的上下文结构看，马克思最后导出的“美的规律”是用人的“懂得按照任何一个种的尺度来进行生产，并且懂得怎样处处都把内在的尺度运用到对象上去”来表征的，而人的这“两个尺度”正是与“动物只是按照它所属的那个种的尺度和需要来建造”相比较而言的。这一比较的具体内容就表现为动物的生产与人的生产在能力、目的、性质、结果到对产品态度上的一系列质的差别。马克思将这一系列质的差别与超越，概括为两个层次的尺度的差别与超越。在第一个层次上，动物与人的动物始祖只能按所属的那个物种的尺度来生产，它们只能本能地被自然与肉体的必然律所支配；在第二个层次上，作为类的存在物的人懂得按照“两个尺度”来生产，从而自觉地遵循美的规律。这样我们可以从中导引出一个结论，即人的“两个尺度”是相对于动物所属的“物种尺度”而言的，高层的“两个尺度”都是人的主体尺度，是低层的“物种尺度”在内、外两个向度上质的超越，它们可以统称为人的“超物种尺度”。

人的“超物种尺度”反映在外在的生产能力上，就表现为人能突破动物只是按照所属物种尺度生产时的局限性、片面性、狭隘性。它能随着认识能力与实践能力的不断提高，在文明的无限进步历程中，展现出人的生产的全能性、全面性，直至“再生产整个自然界”的创造性，实现自然的人化。这就是超越于动物的“所属的那个种的尺度”的人的“任何一个种的尺度”。这种人的主体能力尺度也即是初民所想象与追求的“神的能力尺度”。

人的“超物种尺度”反映在内在的生产目的上，就表现为人能突破动物只是按照所属物种直接的肉体的生存需要进行生产、只是在肉体需要的支配下才生产，只是生产自己本身和后代、生产的产品只是为了直接满足它的肉体需要的局限性、低层性、直接性。毫无疑义，人与动

物一样，它们的第一个需要也是肉体生命的需要，也是直接功利的需要，也是满足种类生存与延续的生产与再生产的需要。然而即使人在为满足直接的功利性生存需要而生产时，也表现出动物所没有的超越族类规定性、局限性的自由追求。它能自由地对待自己的劳动产品，它要在自己有意识的劳动创造物中观照、欣赏对象化在其中的人的自由自觉的本质力量，它要随时把自己的"内在尺度"运用到它所创造的直接的功利产品上去，确证人类更崇高的人生目的与更伟大的本原创造作用。并且人把这种直接的肉体功利需要仅仅作为自己的低层生存目的。

正如马克思在以后写的《资本论》中所强调的，人类真正追求的"自由的领域，是在必要和外在目的的规定要做的劳动终止的地方开始的……是在狭隘物质生产领域的彼岸。"在这里马克思明确把人的生产目的分为"外在目的"与"内在目的"两个层次，这一区分非常重要，它为我们理解语焉不详的人的"内在尺度"提供了一把钥匙。据此，我们认为"外在目的"反映的是动物与人都必须追求的低层次肉体生存需要，它规定着外在的"物种尺度"；"内在目的"反映的是人特有的自由发展的需要，它作为人的高层次目的追求规定着人的生产必须坚持的"内在尺度"。就它的根本特性来说，正处于功利性的"狭义物质生产领域的彼岸"。由此可见，只有在未来生产力高度发展的社会中最终超越了那种由"外在目的""外在尺度"规定的种族生存需要的生产后，人类才能完全按照"内在目的""内在尺度""真正地进行生产"，才能为充分发挥、发展自己自由自觉的本质力量而生产，为"再生产整个自然界"而生产，为人自身的无限超越、个性的无限丰富和自然界的自觉进化而生产。只有在这时，人才能被真正推上自然界自觉创造主体的崇高地位，完成为天地"立心"、为万物"赞化"的本体论创造使命。正是这一远远高于动物式"外在目的"的人类的"内在目的"，驱动着人类超越狭隘的为我的功利价值关系，"处处都把内在的尺度运用到对象上去"，以完成人类在自然界更崇高的创造使命。因此，人的"内在尺度"不是不分需求层次的笼统的"合目的性"。人的"内在尺度"植根于人追求自由发展、自由创造的"内在目的"，它是初民所想象与追求的上帝般的"圣的目的尺度"。

正是人的目的的这两个层次造成了意向思维的两种类型：低层的功利思维是在"外在目的"的驱动下，由"外在尺度"规范的思维方式；高层的诗性思维是在"内在目的"的驱动下，由"内在尺度"规范的思维方式。

七、诗性思维的两个超越维度

我们已在前面说过，意向思维是为了改造世界而进行的未来蓝图的设计构想活动。在意向思维中，如果说功利思维在“外在目的”“外在尺度”的驱动规范下设计的是一幅“价值蓝图”的话，那么诗性思维则是在“内在目的”“内在尺度”的驱动规范下设计的是一幅“审美蓝图”。诗性思维设计构想“审美蓝图”的过程，正是运用人的两个超物种尺度，也就是“按照美的规律来塑造物体”的过程。因而诗性思维在运作过程中，要同时沿着两个维度进行超越：

首先在思维的能力维度上，诗性思维要设计未来世界的“审美蓝图”，第一要超越感性认识，达到合规律性的理性认识；第二要超越对象性的认知思维，达到目的性的意向思维；第三要超越常规思维，形成创造性构想。因为只有这种超越“凡常”的创造性构想，才能显现人的自由自觉活动的本质力量，才能放出美的光彩。

其次在思维的目的维度上，诗性思维要设计未来世界的“审美蓝图”，就要超越人与动物共有的“外在目的”“外在尺度”，达到人特有的“内在目的”“内在尺度”。“外在目的”规定了一个“为我”的功利价值世界，表示物为人而存在；“内在目的”规定了一个“我为”的人的意义世界，表示人为世界而存在。人不是在占有对象，而是在创造价值的过程中实现人的价值、体现出人的意义的。因此，人的“内在尺度”所规定的人的活动的“内在目的”，与满足直接肉体的生存需要的“外在目的”相比，处于更高的层面上。它不是由外在的必然性所规定的目的，恰恰相反，诚如马克思所指出的它以“超出对人的自然存在直接需要的发展”为目的，以“发展不追求任何直接实践目的的人的能力和社会的潜力（艺术等等，科学）”为目的。换言之，它是“不以旧有的尺度来衡量的人类全部力量的全面发展成为目的本身”，因而是比“为我”的功利尺度更高的“我为”的圣性尺度、诗性尺度。只有达到这个目的层次，人们在未来世界的“审美蓝图”设计构想上才能打破“凡俗”的名缰利锁束缚。就像王夫之在《俟解》中所描述的：“终日劳而不能度越于禄位田宅妻子之中，数米计薪，日以挫其志气，仰视天而不知其高，俯视地而不知其厚，虽觉如梦，虽视如盲，虽勤动其四体而心不灵，惟不兴故也。圣人以诗教以荡涤其浊心，震其暮气，纳之于豪杰而后期之以圣贤，此救人于乱世之大权也。”这就是说，人们只有首先涤浊心，震暮气，脱世俗，才有可

能使自己从一个碌碌无为的谋生功利人转化为追求自由发展的审美人，也才有可能在未来蓝图的设计构想上放出新的眼光与胆识。

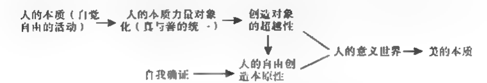


图 12.1　审美诗性的生成环节与流程

诗性思维沿着思维的能力维度与目的维度进行超越的运思过程，即按照“美的规律”进行审美蓝图设计的过程，在社会现实生活中已得到逐步地推行，它突出地表现为社会审美设计的一系列突破。

社会审美设计的第一个突破，是将审美设计领域从艺术美的创造扩展到现实美的创造。19 世纪下半叶以前，美学研究主要局限于艺术，忽略了从日常生活的衣食住行到生产劳动、人际关系、社会环境中的大量审美问题。近代大工业的发展，科学技术的进步，首先把劳动产品和劳动过程的审美设计问题提了出来。于是，审美设计开始进入各个工业部门，各种美术装饰公司、产品艺术设计单位应运而生，审美设计与技术—经济设计一样，逐渐成为工业产品设计中不可缺少的重要环节。

社会审美设计的第二个突破，是将审美眼光从装饰美设计扩展到功能美设计。将审美领域从艺术扩大到现实，这是一个历史性的进步。但是最初人们对工业产品审美设计的理解是很肤浅的，他们追求的仅仅是产品表面的装饰美，而未深入到更本质更内在的产品功能结构中去。20 世纪二、三十年代，强调审美设计的功能主义观点发展起来。这种新的审美设计(迪扎因)观点将产品的外观美与功能美统一起来，更好地处理了实用价值与审美价值的辩证关系。德国包豪斯学校所倡导的“工业迪扎因”、20 世纪 30 年代在美国兴起的“商业迪扎因”以及在俄国和苏联产生的、接近于“生产艺术”的“迪扎因”，共同把社会审美设计推向了新的更高阶段。

社会审美设计的第三个突破，是将审美设计范围从工业审美设计扩展到社会人生各个领域的社会美的自觉创造。随着以电子计算机、各种新能源、新材料、新工艺为标志的新的科学技术革命的迅速发展，随着现代人类在物质需要与精神需求层次上的提高，审美设计的视野不再局限于工业产品、劳动过程，而是扩展到整个社会人生。从居室的

布置到城市建设的布局、从人的衣饰美化到整个社会环境、自然景观的美化，人们的生活方式、劳动方式、娱乐方式、交往方式，简言之一切人类的生存方式与发展方式，都将成为审美设计的对象。这时，审美设计从“工业迪扎因”、“商业迪扎因”的局限中跳出来，成为“社会迪扎因”，成为名副其实的社会审美设计。正如著名的美国工业设计师 W. D. 蒂格所指出的，只有把工业设计的前景扩展到所有的人造环境，才有希望生活在“一个优雅、宜人的美的地方”。他预言：“一个为人类生活重新设计的世界”正在到来。这种把产品的实用价值、社会的伦理价值与人类的审美价值高度统一起来的社会审美设计，将使人类的生产、生活与周围环境变得更和谐，将使社会现实美的创造变得更自觉。它不仅立足于现实的设计，而且高度重视对未来的设计，从而使未来成为一个充满诗意的艺术化生存的设计时代。

八、诗性思维对科学理性的引导

诗性思维是人们理想中的“神的能力尺度”与“圣的目的尺度”在思维领域中的统一，因而它能体现人类的“最大智慧”，能雄踞于智慧思维的最高层面。随着社会的发展与人的本质力量的全面展开，诗性思维作为人类最高级的智慧思维，一旦取得对认知思维与功利思维的支配权、指导权，就能将传统的旧理性改造为新理性，就能合理地重建人类的价值目标体系，从而更好地认识世界、改造世界、美化世界。

在西方分裂文明的背景框架下，科学技术、道德实践、审美艺术三个文明领域，理性、德性、诗性三种人性功能相互对峙，各有自己的逻辑、目标与运作方式。这种脱离了德性、诗性制导的理性，必然发展为绝对理性、工具理性、抽象理性，由此带来的科学技术的异化与危险。美国著名物理学家戴森在《宇宙波澜》一书中沉痛检查了西方科学技术在价值目标上的错误。他说：

> 环顾美国和许多国家的都市现况：贫穷、悲苦的废墟随处可见；被遗弃、忽略的儿童，满街游荡。在赤贫户中，有许多是年轻的母亲和儿童，这些人在科技尚未那么发达的昔日，曾经是受到较妥善照料的一群。这种境况在道义上是不可容忍的。如果身为科学家的我们够诚实，我们要负一大半的责任：因为我们坐视它的发生。
>
> 为什么我会认为美国科学社群，要对都市社会与公众的道德沉沦负责任呢？当然不全是我们的责任，可是我们该负的责任，其

实比我们大多数愿意承担的更多。我们有责任，因为我们实验室输出的产品，一面倒，成为有钱人的玩具，很少顾及穷人的基本需要。我们坐视政府和大学的实验室，成为中产阶级的福利措施，同时利用我们的发明所制造的科技产物，又夺走了穷人的工作。我们变成了受教育、拥有电脑的富人与没有电脑、贫穷的文盲之间鸿沟日益扩大的帮凶。我们扶植成立了一个后工业化社会，却没有给失学青年合法的谋生凭借。我们协助贫富不均由国家规模扩大到国际规模，因为科技扩散到全球后，弱势国家嗷嗷待哺，强势国家则愈来愈富。

如果经济上的不公仍然尖锐，科学继续为有钱人制作玩具，那么公众对科学的愤怒愈演愈烈，嫉恨愈加深沉，我们也不会对此感到意外。不管我们对社会的罪恶是否感到歉疚，为防止这种愤恨于未然，科学社群应当多多投资在那些可使各阶层百姓都能同蒙其利的计划上。全世界都一样，美国尤其应该觉悟，要将更多的科学资源用在刀口上，朝着对各地小老百姓都有益的科技创造方向前进。

在未来的高科技—高人文时代，人类文明向更高阶段的演进必然突破西方分裂文明的结构框架，将科技、道德、艺术三个文明领域，理性、德性、诗性三种人性功能贯穿起来，以诗性思维制导科学技术的认知思维。在新的文明框架与新的思维运行系统中，表现为绝对理性、工具理性、抽象理性的旧理性势必为表现为相对理性、人化理性、具体理性的新理性所取代。

新理性取代旧理性，首先表现为相对理性取代绝对理性。西方文化中的理性主义传统，历来存在以认识论统摄价值论、本体论的倾向。这种理性至上论在启蒙运动中发展到顶峰。然而，从“上帝死了”到“理性死了”的严酷的现实，使人们不能不反思绝对主义的西方理性文明的结构缺失。于是就有人文主义向科学主义的一次次冲击，就有西方社会不断深化的“重建理性”的改革运动。在未来的高科技—高人文时代，理性将失去其审视一切、统摄一切的绝对地位，受到诗性思维的规范制导。这种在新的思维运行系统中受到制导的相对理性，将使随时可能危及人类生存的高科技“双刃剑”改变本性，更好地发挥其推进新文明，造福全人类的积极作用。

新理性取代旧理性，其次表现为人化理性取代工具理性。工具理性把科学技术全面的认识作用、教化作用、审美作用、经济作用与社会

管理作用，只归结为一个片面的实用功利作用。这样做，不仅不能使科技发展成为人的神圣性的展现方式，而且会以短视的实用主义、技术主义伤害基础研究，影响自身的长远发展。日本是个最讲究实际利益的东方国家，在发展高技术过程中，十分讲究实用性，特别注重赚钱的技术。然而，日本的高技术发展也存在相当的不平衡性，基础研究不仅远远落后于美国，甚至也落后于英国、法国、德国等。20世纪末损失惨重的东亚金融危机说到底是日本的经济危机、产业升级危机、科技创新危机。记取这些历史的教训，我们才能在未来的高科技—高人文时代，注意以人化理性克服工具理性片面的实用性、功利性，更好地促进科技—人文—环境与基础研究—应用研究—开发研究两个协调发展。

新理性取代旧理性，再次表现为具体理性取代抽象理性。英国著名学者李约瑟在尽其大半生精力研究中国科技发展史后指出："当希腊人和印度人很早就仔细地考虑形式逻辑的时候，中国人则一直倾向于发展辩证逻辑。与此相应，在希腊人和印度人发展机械原子论的时候，中国人则发展了有机宇宙的哲学。在这些方面，西方是初等的，而中国是高深的。"诗性思维制导下的认知思维，将综合东西方两种逻辑思维，吸纳全人类创造的一切智慧成果，从而扬弃西方逻辑理性的片面性、抽象性，使科学技术在现代辩证逻辑的基础上获得更加全面具体的发展。

九、诗性思维对价值目标的重建

诗性思维与功利思维由于处在人类目的性的不同层面上，因而形成两种不同的思维过程与思维结果。诗性思维的思维过程可概括为：认识世界——完善世界——改造世界——发展主体，它通过设计指导行动的审美蓝图，构建可欣赏的人的意义世界，其人性关系、人际关系、人天关系是和谐协调的。与此形成鲜明对比的是，功利思维的思维过程表现为：认识世界——欲求世界——改造世界——满足主体，它通过设计指导行动的价值蓝图，构建可享用的功利世界。这种思维方式在私有制与商品经济相结合的条件下，如果不加以制导，势必导致人性关系、人际关系、人天关系的紧张与对抗。瑞士作家弗兰茨·霍勒尔曾写过一则讽刺小品《头等推销员》。这位人类中的"头等推销员"跑到北方的大森林中，向驼鹿推销防毒面具。

"你好，"他对碰到的第一只驼鹿说，"你肯定需要一只防毒面具！"

"要它干什么？"驼鹿问，"这儿的空气非常的清新。"

遭到拒绝后，这位推销员就在驼鹿居住的这片大森林中间建立起一座大工厂。工厂建成投产后，不尽的有毒浓烟污染了整个大森林。那只驼鹿此时不得不去找那位推销员："我现在需要一只防毒面具了。"

"这我已经想到了！"推销员边说边卖给驼鹿一只防毒面具，"我的产品质量堪称一流！"

"还有其它驼鹿，"那只驼鹿又说道："它们现在也需要防毒面具，你现在有货吗？"

"你们幸运得很，"推销员说，"我有成千上万只防毒面具。"

"顺便问一下，"那只驼鹿说道，"你的工厂生产些什么产品？"

"防毒面具啊！"推销员回答说。

这群受害的驼鹿不正是人类自己吗？谁使他们受害呢？谁制造了这场威胁到人类与动物生存基础的污染灾难呢？不也正是人类自己吗？制造毒气的是人类，生产、推销高质量防毒面具的也是人类，这不是利令智昏的人类自导自演的一场愚蠢的荒诞剧吗？一旦追逐个人私利成为人们的唯一价值目标，一旦"贪婪攫取"成为社会的唯一主宰，"精明"的功利思维导出的并不是合规律性的真理与合目的性的正义，而是愚不可及的谬误与荒诞。由此可见，低层次的功利思维必须受制于高层次的诗性思维，以形成意向思维的良性运行系统。

那么，如何以诗性思维来制导功利思维，重建人类社会合理的价值目标体系呢？

第一，要坚持社会经济、政治、文化的协调发展。物质利益是社会发展的基础与动力，功利价值是人类生存必须首先解决的目标任务，因此必须坚持以经济建设为中心，坚持发展是硬道理，这是解决人类社会一切问题的出发点。而要解决经济发展中的效率与公平问题，促进经济增长方式的转变，就要统筹兼顾人类的各种价值目标，积极推进经济体制与政治体制的改革，推进民主与法制建设，促进物质文明、政治文明、精神文明协调发展。

第二，要坚持社会与自然的可持续发展。在诗性思维中社会的价值目标与自然的生态目标是可以相互促进、持续发展的。《关于21世纪生存的温哥华宣言》说得好："目前人类在这个星球上所处的危急局势要求有一些新的以不同文化为根基、面向未来的观念。"首先"对一个恢复了生命节奏的大宇宙的认识，将有助于人回归自然界，并理解自己与一切生命及物质之间的时空关系。"其次，"承认人是造就宇宙的创造

性过程的一个方面，学会扩展人对自身的看法，并有利于其超越利己主义，而利己主义是千万人与其同类之间及人类与自然界之间缺乏和谐的首要原因。”人类一旦超越利己主义的功利尺度，就会按照诗性思维的审美尺度去设计未来、创造世界、协调生态、提升自然。只有在这时，人才不再以世俗的眼光、功利的贪欲去看大自然，去作征服者、掠夺者的美梦。他将以上帝般无私的心境，万能的才智，去拥抱自然，爱护自然，推进自然，发展生态文明。他认识自然、改进自然的惟一目的，只是使包括人类在内的自然万物进化得更高级、相处得更和谐、设计得更合理、安排得更美好。正如拉斐尔所说的，这种审美创造人“活着，大自然害怕他会胜过自己的工作；死了，它又害怕自己也会死亡。”审美人与审美自然的这种息息相关、互补共生的崭新关系就这样形成了。这时，只有在这时，自然生成人与人创新自然才能协调进行。

第三，要坚持人的全面而自由的发展。人的全面而自由的发展，是科学发展观的核心观点，是建设社会主义的本质要求，是马克思主义的最高命题。马克思设想的未来新社会，就是以每个人的全面而自由的发展为基本原则的社会形式。诗性思维正是以马克思的关于人类的最高目的应是致力于“发展人类天性的财富这种目的本身”，应是使“人类全部力量的全面发展成为目的本身”为基本规范的。在这种最高目标规范下，人类社会与自然生态的各种具体价值目标才能分层次地沟通协同、相互支持。经济、政治、文化的协调发展，社会与自然的可持续发展是实现人的全面而自由发展的基础，而经济社会自然的协调发展也必须通过人的全面发展来实现。人的全面发展就是要不断提高人的素质，不光是满足人的物质需要，还要满足人的政治生活、文化生活的需要。人的全面自由发展使所有人得到一个公平的发展机会，从而激励每个人的创造热情，调动每个人的创造才智，更有力地促进社会经济的发展、人化自然的改造。

十、诗性思维主导的社会基础与主体条件

唯物史观的一条基本原理是社会存在决定社会意识，社会存在方式的演变决定主体思维方式的演变。诗性思维要成为多数人追求的思维方式，要成为居于认知思维、功利思维之上的主导性社会思维方式，必须依赖社会存在方式的演进，必须依赖主体人性结构的提升。

现代心理学的研究成果表明，人的主体结构的超越提升层次，决定

于人的需求实现层次。当人停留于动物式的生存需求层次时，它不过是受本能欲望，受食欲、性欲支配的“自然血缘人”。当人完全为金钱、物欲等功利因素支配，它不过是一个“经济功利人”。当人开始追求归属需要、尊重需要，要求人际关系的和谐时，它已经上升到复杂的“社会人”。而当人已不满足于个体生理生存需要与个体社会生存需要，要追求个人的成长、发展、工作的挑战性、事业的成就感、个人对集体、对社会进步的责任感时，它就开始从受名缰利索束缚的社会“功利人”层次挣脱开来，跃升到自由的“审美人”层次。

既然社会主体超越提升层次决定于人的需求实现层次，而人的需求实现层次又取决于社会发展程度，那么社会主体形态与社会制度形态，特别是社会经济形态的演进就有了内在的一致性。依凭这种内在的一致性，社会主体形态与社会制度形态的演进，推进的共同动力就在生产实践与交往实践中社会生产力的发展和个体自由度的增大。

那么，怎样来测量不同层次的生产力发展水平和个体自由度呢？唯物史观认为，可以用必要劳动时间与剩余劳动时间比例关系变化的这根标尺来度量。所谓必要劳动时间就是满足人类最必需的基本生存需要的物质资料的生产时间。如果一个社会生产的产品在满足基本的生存需要后仍有剩余，那么生产这部分剩余产品的时间就是剩余劳动时间。当社会生产力都表现为必要劳动时间，人类生产还不能创造剩余产品时，就只能实行原始共产主义的平均分配。这时人类还未分裂为阶级，人们还是受制于自然分工、以人的生产为主导尺度的“血缘人”，其思维方式也只能是集体表象制导下的低级原始思维。

当生产力发展到这样的阶段，社会生产已能形成一定的剩余产品，而这种剩余产品又不能普遍地满足每一个社会成员需要，即人类总劳动中的社会必要劳动大于剩余劳动时间时，就势必产生阶级剥削和阶级对抗。社会生产的剩余产品过去和现在都是一切社会的、政治的和智力的继续发展的基础，是人类文明提升的基础。然而在以私有制为基础的社会中，这些社会剩余产品大都落到了享有特权的统治阶级手里，成为它们特享的阶级文明。这时人类就分裂为对抗的“阶级人”，多数人仍处于匮乏状态下为生存奔波的“经济功利人”水平，其社会思维方式也只能以功利思维为主导。

在未来的理想社会中，当高度发达的生产力创造出无比丰富的剩余产品后，阶级剥削、阶级压迫、阶级对抗的物质基础就最后消除了，大

同社会的诗性文明也就代替了以往自私的血腥的对抗的阶级文明。在这种理想社会中，一方面，社会个人的需要将成为必要劳动时间的尺度，另一方面，社会生产力的发展将如此迅速，以至尽管生产将以所有的人的富裕为目的，所有的人的可以自由支配的时间还是会增加。这就是说，满足每个人基本生存需要的社会必要劳动时间将在社会总劳动时间中降到一个很小的比例，能满足人的自由发展的社会剩余劳动时间则将占据越来越大的比例。同时，由于全体社会成员成为社会的主人，剩余劳动时间就真正变为社会成员平等享受、可以自由支配的时间。马克思在《资本论》第三卷中深刻指出："自由时间——不论是闲暇时间还是从事较高级活动的时间——自然要把占有它的人变为另一主体"，即"自由个性"，即以追求创造需要为惟一人生目的的审美主体。只有在这种审美主体面前，"需要和享受失去了自己的利己主义性质，而自然界失去了自己的纯粹的有用性，因为效用成了人的效用。"这时，人将不再以狭隘的利己的实用功利态度来对待物，物也不以其纯粹的有用性来取悦人，于是人的感觉和本质力量将得到全面的解放，美的自由王国将在创造主体面前全方位展开。在这样的理想社会和自由主体面前，诗性思维才能真正制导功利思维而成为社会的主导思维方式，成为多数人追求的最高智慧思维方式。

未来这一理想的社会形态、主体形态、思维形态离我们今天有多远呢？我们的预测是还很远。美国经济学家凯恩斯在《我们孙子辈的经济可能性》一文中，曾对现存的制度与未来的发展作过这样的预言：

> 当积累财富对于社会来说不再重要时，道德规范便会发生很大变化。我们将会抛弃二百年来我们死死抓住不放的许多虚伪的道德准则，受这些道德准则的支配，我们曾把人类的某些最恶劣的品质吹捧成最崇高的美德。……爱钱成癖——不同于享乐，为了在现实世界中生活而爱钱——会现出它的本来面目。它是一种多少有点令人厌恶的病态心理，是一种触犯刑法而由疾病引起的癖好，是人们颤抖着请精神病专家医治的病兆。
>
> 但要注意！实现所有这一切的时间尚未到来。至少在今后一百年中，我们还得欺骗自己，欺骗每个人，把善说成恶，恶说成善；因为恶是有用的，而善并不如此。在今后一段时间，我们还得把贪得无厌、重利盘剥和处心积虑奉为神明。

如些灰暗的社会现状与社会心态是不是意味着未来理想的社会形

态、主体形态、思维形态离我们远得渺不可及呢？也未必。人们看到社会必竟在进步：在工业时代早期，工人每周工作时间为70小时；20世纪90年代，一些发达国家减少到38.1小时；预计在21世纪，休闲时间有可能占生活时间的一半。

现在我们已经迈进新千年新世纪的大门，我们高兴地看到，世界上越来越多的地区正在逐步告别匮乏，解决温饱，奔向富裕。目前，许多国家已实行周五工作制，中国年劳动2040小时，日本年劳动约1900小时，美国、德国、法国为1600——1700小时。正在奔涌而来的高科技革命、信息网络革命，已使年工作1000小时，实现周三工作制提上议事日程，已使机器人与自动化生产代替人的繁重劳动成为可能。这就是说随着高层次的知识经济逐步替代低层次的传统经济、新型的生态文明逐步取代旧式的工业文明的主导地位，人从事更高级创造与休闲享受的自由闲暇时间将开始超过谋生劳动时间。劳动的艺术化，日常生活的诗意化已见端倪。自由审美主体在新世纪新千年的大量涌现已成为历史必然之势。

这样，正如我在《美学前沿》一书中所展开论述的，在人类文明演进史上会出现两个智慧思维大爆发的"轴心期"。在原始文明向阶级文明的第一次"大过渡"、"大飞跃"阶段，出现了第一轴心期的哲学革命，古希腊、古中华、古印度的思想大师分别触及了人类的精神基础与理性、德性、神性（诗性思维的异化形式）的智慧思维核心结构。在更辉煌的新世纪新千年，在阶级文明向诗性文明的第二次"大过渡"、"大飞跃"阶段，也必然会出现大师辈出、大放异彩的第二轴心期美学革命，在全社会逐步形成以理性、德性为基础、以诗性、圣性为主导的诗性集成智慧思维方式。

看吧！以美的生产为社会主导的诗性文明、诗性智慧、诗性思维宛如一轮朝阳已出现在东方地平线上。

这是有史以来地球上最壮美最绚丽的日出！

让我们一起伸出双臂迎接她的到来吧！

结　语
智慧思维的历史演进结构与多维集成模式

在分篇论述了人类智慧思维演进的来龙去脉以及各种类型的智慧思维运行方式之后，我们就可以深入一步，纵观其历史演进结构，揭示其多维集成模式。

第一，智慧思维的能级演进三境界。

其中，第一境界是多阶的生物智能。我国著名心理学家潘菽提出了从生物智能向人类智慧演进的多阶梯理论，他认为神经系统的产生和演进是动物智能演进的主要基础。从最低级的动物到最高等的猿猴，机体结构和神经系统逐步完善，智能水平也就不断提高，随着动物演进阶梯的上升，依次表现为趋向性、反射、本能、学习等活动形式。潘菽教授的智能多阶梯理论仅限于具有神经系统的动物。我们的补充是，从细菌到植物都具有感应能力，都表现出某种程度的智能，因而智能多阶梯理论可推及整个生物界。此外，生物随着智能的提升与合作习性的养成，其心理世界日趋丰富复杂，表现出亲子之情、两性之爱、丧亲之悲以及某种群体精神与牺牲精神。这意味着人类智慧思维的各种要素都可以在生物智能演进中找到其萌芽形态。

从生物智能跃进到人类原始思维，智慧思维的能级演进到第二境界。著名心理学家朱智贤认为，智慧是对事物认识、辨析、判断处理和发明创造的能力，较生物智力的层次为高。生物智能的最高形式为停留在现象表层的感性认识阶段的悟性思维，因而它只能顺应环境。而人类在500多万年的进化过程中，从早期猿人到晚期猿人、从早期智人到晚期智人，大脑的容量与结构不断发生质的变化，终于形成有目的意向的理性思维，因而不仅能顺应环境，而且能改造环境。此外，原始文明还奠定了人类德性思维与诗性思维的基石，全方位地确立了人类智慧思维的构架。

然而原始智慧思维仅是人类的初级智慧思维，它在经历了6千年"文明时代"急剧的文化演进后，才从人类初级智慧思维跃进为人类高

级智慧思维，进入智慧思维能级的第三境界。社会实践是智慧思维演进的基础与动力，生产工具是社会生产力发展水平的指示器，阶级文明社会以金属工具代替原始社会的石器，才使原始社会的生产力从每万年提高1%，发展到奴隶社会、封建社会的每百年提高3—4%，发展到近现代社会的每年提高3%。在这一基础上，人类智慧思维也才能从最初的以改变生活环境为目标到现代的以改造世界为目标。从人类智慧思维自身的发展看，由于文字语言符号的发明，人类的抽象概念思维、范畴思维、逻辑思维逐步发展起来。在此基础上，能够把握整个世界的运动变化与发展规律的辩证思维才有确立与完善的可能。有了现代辩证思维，人类才可能把智慧思维提升到世界观、方法论的最高层面，从而更自觉地完成认识世界、改造世界的历史使命。

从智慧思维的能级演进三境界，我们可以得到智慧思维的第一个多维集成模式。这就是低级的生物智能与原始智慧思维所取得的一切智力成果，都以构成要素、基本环节纳入到人类高级智慧思维系统之中，而高级智慧思维系统又以新的思维结构、新的思维运行方式，创造了低层智能与智慧系统所没有的智慧思维新功能。从人脑多层多维多区域的复杂演进结构中，我们也可以清楚地看到这一点。由此可见，否认人类智慧思维有生物智能基础的形形色色的神创论、唯灵论、唯心论是错误的；认为人的高级精神活动与动物心理只有程度的差别而没有质的不同的还原论也是错误的。

第二，智慧思维的目标演进三境界。

马克思在论述自己哲学的根本特征时指出："哲学家们只是用不同的方式解释世界，而问题在于改变世界。"同马克思以前的旧哲学家一样，心理学家也把人类智慧思维等同于认知思维，把智慧思维的目标限定为认识世界、解释世界。其实，认识世界、解释世界仅仅是智慧思维目标的第一境界。在认识世界的"物质变精神"阶段，智慧思维系统中的认知思维起着主要的作用。认知思维包括感性认识阶段的悟性思维与理性认识阶段的理性思维。由于人和动物共有的悟性思维都是形象思维，一些人误以为形象思维是低级的感性认识，抽象思维才是高级的理性认识。我们的研究表明，形象思维与抽象思维只是思维载体不同的两种思维方式。在抽象思维方式中，理论家是通过将"完整的表象蒸发为抽象的规定"，通过"舍象取质"才逐步造成反映事物本质的概念和范畴系统的。而在艺术的形象思维方式中，艺术家则是通过形象基质、

时空、形神、结构改变的变相活动，通过“造象显质”才逐步使感性、杂多的生活现象升华为理性、审美的艺术形象的。“变相”作为艺术地掌握世界的基本思维方式，与“抽象”作为理论地掌握世界的基本思维方式，对于人类来说，好比是鸟之双翼，车之两轮，具有缺一不可的同样重要的作用。

如果说在认识世界的“物质变精神”阶段，认知思维起着主要的作用的话，那么在改造世界的“精神变物质”阶段，意向思维则起着主要的作用。意向思维从操作步骤讲，可分为价值评判思维、方案设计思维、决策择优思维与实施方案的动作思维。就人类的目的意向层次分，可区分为功利价值思维与审美诗性思维。在匮乏社会中，利用世界、占有世界的功利思维总是占据社会思维的主导地位。迄今为止的人类社会都没有超越这一阶段，这可以看作是智慧思维目标的第二境界。唯有在生产力极大发展、物质财富充分涌现的未来理想社会中，由“内在目的”驱动、“内在尺度”规范的诗性思维，才能以美化世界、发展个性为改造世界的最高目标，并占据社会思维的主导地位。也只有到这时，智慧思维才能在目标演进上进入最高的第三境界。

从智慧思维的目标演进三境界，我们可以得到智慧思维的第二个多维集成模式。这就是认识论的认知思维、价值论的功利思维，都只能作为低层子系统纳入到实践本体论的诗性思维整体系统，并受其制导。认识世界是为了改造世界，利用世界必须服从于美化世界。由此可见，把智慧思维等同于逻辑理性、局限在认识论框架，是片面的；把智慧思维等同于实用理性、局限在功利谋划的价值论框架，也是短视的、有害的。

第三，智慧思维的治学演进三境界。

近代著名学者王国维在论述古今成就创造性大事业、大学问者所必经的三种境界时，引晏殊《蝶恋花》词说：“昨夜西风凋碧树。独上高楼，望尽天涯路。”此第一境也。引柳永《凤栖梧》词说：“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴。”此第二境也。引辛弃疾《青玉案》(元夕)词说：“众里寻他千百度，蓦然回首，那人却在，灯火阑珊处。”此第三境也。

借用王国维的治学演进三境界说，我们可以发现智慧思维系统中最活跃的创新思维总有相反相成的两个方面：思维在求异之后必要求同，在发散之后必要收敛，在逆向之后必要顺向。如果说用常规创新思维的强方法，“望尽天涯路”，解决大量的常规课题，是治学的第一境界，

"为伊消得人憔悴",在显意识思维中陷入困境,是治学的第二境界,那么用超常思维的弱方法,"蓦然回首",在潜意识思维的闪跃中解决高难度反常课题,就是治学的第三境界。神奇的灵感思维正是以第一、第二境界为前提、为铺填的,正是在"显"与"潜"、"正"与"奇"、"张"与"弛"的交互作用中开出的最娇艳的智慧之花。

从智慧思维的治学演进三境界,我们可以得到智慧思维的第三个多维集成模式。这就是创新思维各个相反相成的方面,例如发散思维与收敛思维、逆向思维与顺向思维、求异思维与求同思维、显意识思维与潜意识思维等等,都只能作为构成环节纳入创新思维的最优化信息处理系统。这就是我们在前面已论述过的"先易后难、分级处理,先强后弱、长短互补"的多级递阶信息处理方式。由此可见,离开问题情景,离开科学发展的具体阶段,或者强调常规的逻辑思维,或者强调超常的怪异思维,或者主张科学的累进发展模式,或者主张绝对的否证、无政府主义的什么方法都行,都是片面的,都是有害于智慧思维的创新发展的。

第四,智慧思维的主体演进三境界。

社会的生产方式与交往方式历史地决定着主体的思维方式。在古代社会,人的依赖关系突出了血缘群体与相应的群体思维,这可以看作是主体思维演进的第一境界。在近现代社会,物的依赖关系突出了契约个体与相应的个体思维,这可以看作是主体思维演进的第二境界。在未来理想社会,因自由人联合体与自由个性的相互协调而高扬了的总体思维,这可以看作是主体思维演进的第三境界。在当代急剧发展的信息技术革命中,人脑思维与电脑思维的相互匹配以及在人机系统中迅速发展的网络思维,将进一步加速个体思维与群体思维的交融,加快向理想的总体思维演进的步伐。

从智慧思维的主体演进三境界,我们可以得到智慧思维的第四个多维集成模式。这就是片面群体思维与片面个体思维都将作为一个构成环节而纳入总体思维系统。反过来,这种既自由又协调的总体思维,将扬弃传统群体思维压抑个性的局限,创造激扬个性、鼓励创新、容纳怪异的天才思维的宽松社会环境;同时,它也将扬弃个体思维的任性与放纵,克服消极的后现代主义一味瓦解中心、主流、秩序、规范、和谐的缺失,引导个体思维在超越自我中服务大我、实现自我。由此可见,在思维主体上片面强调个人本位或群体本位,也是不利于人类智慧思维

健康发展的。

第五，智慧思维的时空演进三境界。

由于地域分隔，各民族都形成了自己特有的思维方式，尤其是东西方传统思维方式各有特色，长期并峙，这可以看作是智慧思维在时空演进上的第一境界。当代奔涌而来的经济全球化、信息化浪潮，催促了全球思维的发展，要求各国人民用全球思维去缓解全球性的环境危机、生态危机、发展危机，这可以看作是智慧思维在时空演进上的第二境界。我们在《大飞跃》一书中还论述了为了在未来太阳系毁灭前保存地球上最美妙的物质之花——人类智慧思维成果，人类文明演进还必须从地球文明发展到星际文明、宇宙文明。这就要求人类智慧思维在超越"凡常"、超越"凡俗"的同时逐步超越"凡尘"，形成更高的宇宙思维，这可以看作是智慧思维在时空演进上的第三境界。

从智慧思维的时空演进三境界，我们可以得到智慧思维的第五个多维集成模式。这就是多元的地域思维必须扬弃各自的历史局限，带着自己的积极成果，纳入全球思维乃至宇宙思维的总体系统。这就要求我们超越东西之争，超越古今之争，超越灵肉之争，超越天人之争，以更广阔的胸襟、更高深的智慧，创造更高级的思维形态与文明形态。由此可见，过时的"冷战"思维、片面的西方中心思维或东方本位思维，都是不利于人类智慧思维在未来更广阔的空间中发展的。

以上简要论述的人类智慧思维的五种历史演进结构与五个多维集成模式，不过是一种粗略的分类，它们综合起来可以形成一种更宏大的大成智慧思维历史演进结构与多维集成模式，可以更有力地支撑本书提出的诗性集成智慧观与诗性集成智慧思维系统。

"集大成，得智慧"，这是钱学森院士卓越而多彩的人生智慧总结，也是从这一更宏大的人类智慧思维历史演进结构与多维集成模式中必然引出的结论！

19 世纪末，恩格斯提出自然科学、历史（社会）科学、思维科学三大学科体系；20 世纪与 21 世纪之交，江泽民在为美国《科学》杂志写的一篇社论中，提出全面发展物质科学、生命科学、思维科学。这是迄今为止对思维科学的最高学科定位。本书认为，只有立足于钱学森院士提出的创建"大成智慧学"与"大成智慧工程"的宏大构想，具体揭示大成智慧思维的历史演进结构与多维集成模式，与时俱进地展开诗性范导下的智慧思维系统的各个层次各个侧面，我们才能开创思维科学研究

的新境界，使探索大脑思维之谜的思维科学与探索物质结构之谜、生命起源之谜的物质科学、生命科学一起，成为带动 21 世纪整体科学发展的三大前沿科学。让我们朝着这个激动人心的伟大目标，在崎岖艰险的登攀之路上，勇于开拓不断前进吧！

参考文献

1. 马克思:《1844 年经济学哲学手稿》,北京:人民出版社,1979。

2.《马克思恩格斯选集》,北京:人民出版社,1995。

3.《列宁选集》,北京:人民出版社,1995。

4.《毛泽东选集》,北京:人民出版社,1991。

5.《邓小平文选》,北京:人民出版社,1992。

6. 钱学森主编:《关于思维科学》,上海:上海人民出版社,1986。

7. 北京大学哲学研究中心编:《钱学森与现代科学技术》,北京:人民出版社,2001。

8. 田运主编:《思维辞典》,杭州:浙江教育出版社,1996。

9. 田运:《思维论》,北京:北京理工大学出版社,2000。

10. 张浩:《思维发生学》,北京:中国社会科学出版社,1993。

11. 戴汝为:《智能系统的综合集成》,杭州:浙江科技出版社,1995。

12. 田运:《智慧与思维》,北京:宇航出版社,1989。

13. 张光鉴:《相似论》,南京:江苏科学技术出版社,1992。

14. 陶伯华,朱亚燕:《灵感学引论》,沈阳:辽宁人民出版社,1987。

15. 杨春鼎,黄浩森,刘奎林:《思维的艺术》,西安:陕西人民出版社,1987。

16. 赵光武主编:《思维科学研究》,北京:中国人民大学出版社,1999。

17. 胡恩厚:《人体大脑之谜》,兰州:甘肃人民出版社,1993。

18. 王经伦:《现代化建设的思维方式》,广州:广东人民出版社,2004。

19. 庄寿强:《普通(行为)创造学(第三版)》,徐州:中国矿业大学出版社,2006。

20. 柳树滋:《重要的思维法则——从抽象上升到具体》,北京:北京出版社,1986。

21. 曾杰、张树相:《社会思维学》,北京:人民出版社,1996。

22. 杨春鼎:《形象思维学》,合肥:中国科技大学出版社,1997。

23. 赵诚:《军事工程高等教育思维研究》,北京:装甲兵工程学院出

版社,1995。

24. 刘奎林:《灵感》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2003。

25. 朱长超:《创新思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2000。

26. 陶伯华,马秀娟主编:《超前思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2000。

27. 陶伯华,马秀娟主编:《怪异思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2000。

28. 陶伯华主编:《精英思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2002。

29. 杨春鼎主编:《成才思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2003。

30. 邱章乐,杨一华:《变通思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2003。

31. 邱章乐,杨一华:《商界思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2004。

32. 方川,王怀义:《民俗思维》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2004。

33. 于大海:《智力论》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2001。

34. 潘菽主编:《人类的智能》,上海:上海科技出版社,1985。

35. [比]克里斯蒂安·德迪夫:《地球生命的起源和进化》,上海:上海科技出版社,1999。

36. [美]纳塔利·安吉尔:《野兽之美》,北京:时事出版社,1997。

37. [美]查里斯·金斯利·莱威:《物种进化战争》,北京:新世纪出版社,2002。

38. 赵玉芬主编:《生命的起源与进化》,北京:科技文献出版社,1999。

39. [美]H. G. 威尔斯等:《感情动物》,北京:作家出版社,1999。

40. 王谷岩等:《视觉与仿生学》,北京:知识出版社,1985。

41. 吴汝康:《人类的诞生与进化》,北京:清华大学出版社,2002。

42. [美]B. M. 费根:《世界史前史导论》,北京:文物出版社,1991。

43. [法]列·布留尔:《原始思维》,北京:商务印书馆,1986。

44. [法]列维·斯特劳斯:《野性的思维》,北京:商务印书馆,1987。

45. 林耀华:《原始社会史》,北京:中华书局,1984。

46. [英]彼德·罗赛尔:《大脑的功能与潜力》,北京:中国人民大学出版社,1988。

47. [英]约翰·麦克罗恩:《人脑中的风暴》,北京:三联书店,2003。

47. [法]让·赫德曼,《天外智慧》,南京:江苏人民出版社,2000。

49. [英]肯·理查森:《智力的形成》,北京:三联书店,2004。

50. 董奇:《儿童创造力发展心理》,杭州:浙江教育出版社,1993。

51. 陶伯华，马秀娟主编：《少儿创造宝典》，哈尔滨：黑龙江科学技术出版社，2000。

52. [俄]列夫·谢苗诺维奇·维果茨基：《思维与语言》，杭州：浙江教育出版社，1997。

53. 汤慈美主编：《神经心理学》，北京：人民军医出版社，2001。

54. 《胡寄南心理学论文选》，上海：学林出版社，1995。

55. 王红旗：《符号之谜》，北京：中国国际广播出版社，1996。

56. [美]威廉·卡尔文：《大脑如何思维》，上海：上海科技出版社，1996。

57. 杨雄里：《脑科学发展的现状》，上海：上海科技出版社，1998。

58. 余凤高：《天才就是疯子》，长沙：湖南人民出版社，2002。

59. [美]艾什比：《大脑设计》，北京：商务印书馆，1991。

60. [美]冯·诺意曼：《计算机和人脑》，北京：商务印书馆，1965。

61. [英]罗杰·彭罗斯：《皇帝新脑》，长沙：湖南科技出版社，1999。

62. 苏格拉底，卢梭等：《智慧花园》，北京：文化艺术出版社，2001。

63. 张志伟主编：《西方哲学智慧》，北京：中国人民大学出版社，2002。

64. 向世陵主编：《中国哲学智慧》，北京：中国人民大学出版社，2002。

65. 孙正聿等：《崇高的位置》，北京：人民出版社，2010。

66. 林骧华主编：《外国学术名著精华辞典》，上海：上海人民出版社，1989。

67. 杨鑫辉主编：《西方心理学名著提要》，南昌：江西人民出版社，2002。

68. [美] 马文·哈里斯：《文化·人·自然》，杭州：浙江人民出版社，1992。

69. 赵凯荣：《复杂性哲学》，北京：中国社会科学出版社，2001。

70. [德]卡西尔，《人论》，上海：上海译文出版社，1986。

71. [德]米希尔·兰德曼：《哲学人类学》，北京：工人出版社，1988。

72. 周建农：《摹本与蓝图》，北京：人民出版社，1988。

73. 周文彰：《主体认识图式概论》，北京：中国人民大学出版社，1991。

74. 袁贵仁：《价值学引论》，北京：北师大出版社，1991。

75. 沈毅：《生命的动力意义》，杭州：杭州出版社，2001。

76. [美]欧文·拉兹洛：《第三个 1000 年》，《挑战和前景》，北京：社会科学文献出版社，2001。

77. 柳树滋:《大自然观——关于绿色道路的哲学思考》,北京:人民出版社,1993。

78. [美]米奇欧·卡库:《二十一世纪的科技演变》,海口:海南出版社,2000。

79. 李喜先主编:《21 世纪 100 个科学难题》,长春:吉林人民出版社,1998。

80. 香山科学会议主编:《科学前沿与未来》,北京:中国环境科学出版社,2002。

81. 钟南山,王经伦等:《人文新走向》,广州:花城出版社,2007。

82. [美]马尔库塞:《审美之维》,北京:三联书店,1989。

83. [法]利奥塔:《后现代状态》,北京:三联书店,1997。

84. 杜文远,陶伯华:《艺术变相论》,北京:文化艺术出版社,1994。

85. 金开诚,龙协涛,陶伯华等:《现代美育教程》,南京:江苏教育出版社,1994。

86. 胡福明,张菊耿,陶伯华,陆国钧:《领导科学原理与应用》,中国广电出版社,1991。

87. 蔡日增,陶伯华等:《创新原理与方法》,北京:高等教育出版社,2003。

88. 陶伯华:《美学前沿——实践本体论美学新视野》,北京:中国人民大学出版社,2004。

89. 陶伯华:《大飞跃——人类文明演进的十大飞跃点》,哈尔滨:黑龙江人民出版社,2003。

90. 任平,陈恩主编:《当代视野中的马克思主义哲学》,北京:人民出版社,2010。

91. 袁振辉,谢光前主编:《复杂性范式发生与主体论》,中国社会科学出版社,2009。

92. 徐文钦编著:《崛起之路——共和国风云 60 年》,中央文献出版社,2009。